Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | **SCCS**

Canadian Science Advisory Secretariat | **Secrétariat canadien de consultation scientifique**

Proceedings Series 2002/009 | **Série des compte rendus 2002/009**

Proceedings of the DFO Workshop on Implementing the Precautionary Approach in Assessments and Advice

Compte-rendu de l'atelier du MPO sur la mise en œuvre de l'approche de précaution dans les évaluations et les avis

December 10 – 14, 2001 / le 10 au 14 décembre 2001

Jake Rice and Denis Rivard, Chairpersons / Jake Rice et Denis Rivard, présidents

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
200 rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6
Canada

April 2002 / Avril 2002

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002 /
© Sa majesté la Reine du Chef du Canada, 2002
ISSN 1701-1280
www.dfo-mpo.gc.ca/csas/
Canada

102-05636/

Proceedings of the DFO Workshop on Implementing the Precautionary Approach in Assessments and Advice

Compte-rendu de l'atelier du MPO sur la mise en œuvre de l'approche de précaution dans les évaluations et les avis

December 10 – 14, 2001 / le 10 au 14 décembre 2001

Jake Rice and Denis Rivard, Chairpersons / Jake Rice et Denis Rivard, présidents

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
200 rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6
Canada

April 2002 / Avril 2000

Abstract

A DFO workshop on implementing the Precautionary Approach in assessments and advice took place in Ottawa from December 10 to 14, 2001. The meeting fully explored the Privy Council Office interpretation of the Precautionary Approach in relation to ongoing initiatives on the use of precaution for the conservation of fisheries resources.

Accordingly, when used in an advisory context to support decision making, the term "precautionary approach" should be used only to refer to situations that can result in harm that is serious or difficult to reverse. The precautionary approach will apply in situations of high scientific uncertainty and is intended to promote actions that would result in a low probability of serious harm. Any initiatives in the application of the precautionary approach must be considered only part of advancing management within a comprehensive framework of explicit objectives for target species, the ecosystem and sustainable use.

There was consensus that Science should identify possible conservation limits through a peer-review process. There were a number of views on the role of Science in setting those limits. The identification of conservation limits for Objective Based Fisheries Management (OBFM) pilot projects was encouraged and it was agreed that setting reference points should be a component of Intensive Stock Assessments. When considering how to define limit reference points, it was agreed that a serious reduction in reproductive capacity of a stock would constitute serious harm, but there is no unequivocal way to measure that at this time.

Many fisheries conservation advisory bodies frame advice using the precautionary approach in terms of abundance and fishing mortality. There was support for the use of these measures but also strong consensus that these are not the only properties of a stock that can be used for determining harm. There was also consensus that consistency of best practices across species groups and Regions was desirable.

Résumé

Un atelier du MPO sur la mise en œuvre de l'approche de précaution dans les évaluations et les avis a eu lieu du 10 au 14 décembre 2001. Les participants ont exploré à fond l'interprétation du Bureau du Conseil Privé de l'approche de précaution pour ce qui est des initiatives courantes ayant recours au principe de précaution dans la conservation des ressources de poissons.

En conséquence, dans le contexte consultatif à l'appui de la prise de décisions, le terme « approche de précaution » ne doit être utilisé que dans les situations qui peuvent provoquer des dommages sérieux ou irréversibles. L'approche de précaution est appliquée dans les situations de haute incertitude scientifique et a pour but de favoriser les mesures comportant une faible probabilité de dommages sérieux. Toute application de l'approche de précaution n'est qu'une partie de l'évolution de la gestion dans un cadre global d'objectifs explicites pour les espèces cibles, l'écosystème et l'exploitation durable.

Il y a consensus sur ce que le Secteur des sciences doit fixer des limites de conservation possibles au moyen d'un examen par les pairs. Plusieurs opinions ont été exprimées sur le rôle des Sciences dans la définition de ces limites. On encourage la définition de limites de conservation pour les projets pilotes de gestion des pêches par objectifs (GPO) et on s'entend sur ce que la définition des points de référence fasse partie des évaluations circonstanciées des stocks. Pour ce qui est de la définition des points de référence, on s'entend sur ce qu'une réduction sérieuse de la capacité reproductrice d'un stock constituerait un dommage sérieux, mais qu'il n'y a aucun moyen sans équivoque de la mesurer pour le moment.

Plusieurs organismes consultatifs sur les pêches fondent leurs avis, au moyen de l'approche de précaution, sur l'abondance et la mortalité par pêche. On appuie ce genre de mesures, mais il y a consensus que ce ne sont pas là les seules caractéristiques d'un stock qui puissent servir à évaluer les dommages. On s'entend aussi qu'il est préférable que les meilleures pratiques soient uniformes pour tous les groupes spécifiques et toutes les régions.

The key elements of an implementation plan were discussed. It was noted that some of the points identified in the conclusions will require direction from line management and discussion with other sectors. Greater communication was recognized as necessary to achieve consistency in implementation. It was recognized that implementing the precautionary approach for fisheries management could not be done in isolation but will need integration with ongoing management initiatives such as OBFM pilots. There was much discussion on workshops as a way to move forward, keeping in mind that integration with ongoing initiatives is necessary in order to channel energies and avoid redundancies.

On a discuté des éléments clés d'un plan de mise en œuvre. On a souligné que certains points soulevés dans les conclusions exigeront une orientation de la haute direction et des discussions avec les autres secteurs. On reconnaît qu'une communication plus fréquente est nécessaire afin d'harmoniser la mise en œuvre de l'approche de précaution dans la gestion des pêches, qu'elle ne peut être réalisée en vase clos et qu'elle exigera l'intégration aux initiatives actuelles de gestion, comme les projets pilotes de GPO. Le recours aux ateliers afin de faire avancer le dossier a fait l'objet de beaucoup de discussions, chacun gardant à l'esprit que l'intégration aux initiatives en cours est essentielle pour canaliser les énergies et éviter les dédoublements.

Table of Contents

Abstract i
Workshop Report 1
Federal Precautionary Approach framework 1
Reference Points and Risk Management 1
Harvest Control Rules 2
Other Frameworks 2
Other Considerations 3
Ecosystem Considerations 3
Species At Risk 3
Special Considerations 3
Interacting DFO Initiatives 4
Conclusions 4
Implementation Plan 9
Roles and Responsibilities 9
Communicating results 10
Workshop on technical or quantitative issues 10
OBFM pilots 11
Science Support to OBFM 11
Consistency in implementing limit reference points 12
Presentations and Discussions 13
Opening Remarks 14
Precautionary Approach and Federal Initiatives in Risk Management *by Ruth Dantzer* 14
Precautionary Approach – Responding to International and National Commitments *by S. Labonté* 15
From UNFA to OBFM *by D. Bevan* 18
Federal Frameworks for PA and Risk Management 21
A Canadian Perspective on the Precautionary Approach/Principle by M.A. Green 21
Philosophy and Concepts Invited talk by A. Rosenberg 23
General Discussion 23
Relevant Agreements and Initiatives 25
NAFO Interpretation of the general principle of the precautionary framework by Ray Bowering 25
High Priority Project on the Precautionary Approach (HPPPA) by D. Rivard 31
Fisheries Management Studies Working Group, Maritimes RAP: Activities related to the Precautionary Approach by Robert O'Boyle and Ralph Halliday 36
Limit Reference Points 38
Limit Reference Points *by P. Shelton and J. Rice* 38
Referential Systems as a guide to implementing reference points for Pacific salmon *by L. Blair Holtby* 39
Changes in perception of stock size and reference points, limits *by A. Fréchet* 41
General Discussion - Limit Reference Points *by P. Shelton and J. Rice* 42
Risk Management and Precautionary/Buffer Reference Points 45
PA Reference Points *by S. Gavaris* 45

Table des matières

Résumé i
Rapport d'atelier 1
Cadre fédéral de l'approche de précaution 1
Points de référence et gestion de risques 1
Règles de contrôle de la récolte 2
Autres cadres de travail 2
Autres considérations 3
Considérations sur les écosystèmes 3
Espèces menacées 3
Considérations spéciales 3
Initiatives interactives au MPO 4
Conclusions 4
Plan de mise en oeuvre 9
Rôles et responsabilités 9
Communication des résultats 10
Atelier sur les questions techniques ou quantitatives 10
Projets pilotes de GPO 11
Appui scientifique à la GPO 11
Mise en œuvre uniforme des points de référence limites 12
Présentations et discussions 13
Observations préliminaires 14
L'approche de précaution et les initiatives fédérales en matière de gestion de risques *par Ruth Dantzer* .. 14
Approche de précaution — respecter les engagements internationaux et nationaux *par S. Labonté* 15
De l'ENUP à la GPO *par D. Bevan* 18
Cadres fédéraux de l'AP et de la gestion de risques 21
Perspective canadienne de l'approche ou principe de précaution par M.A. Green 21
Philosophie et concepts par A. Rosenberg, conférencier invité 23
Discussion générale 23
Ententes et initiatives pertinentes 25
Interprétation du principe de précaution de l'OPANO par Ray Bowering 25
Projet hautement prioritaire sur l'approche de précaution (PHPAP) par D. Rivard 31
Groupe de travail sur les études de gestion des pêches, PER des Maritimes : activités relatives à l'approche de précaution par Robert O'Boyle et Ralph Halliday 36
Points de référence limites 38
Points de référence limites *par P. Shelton et J. Rice* 38
Le système référentiel comme guide de mise en œuvre des points de référence pour le saumon du Pacifique *par L. Blair Holtby* 39
Changements de perception de la taille des stocks et des points de référence limites *par A. Fréchet* 41
Discussion générale - Points de référence limites *par P. Shelton et J. Rice* 42
Gestion des risques et points de référence de précaution/tampons 45
Points de référence de l'AP *par S. Gavaris* 45

Risk Quantification *by N. Cadigan* 47
Reference Points and Invertebrate Fisheries *by S. Smith* 48
Risk Assessment for the West Greenland Fishery on North American Atlantic Salmon *by G. Chaput*.. 49
General Discussion – Risk management and precautionary/buffer reference points 55
Decision Analysis and Harvest Control Rules..... 58

Harvest Control Rules and Their Evaluation: Perspectives from South Africa, Australia and New Zealand *by A. Punt*..... 58
Conflict resolution in fisheries management using decision rules: an example using a mixed-stock Atlantic Canadian herring fishery *by R. Claytor*..... 59

General Discussion - Decision analysis and harvest control rules 60
Other Frameworks and How They Fit In..... 62
Traffic Light Method *by P. Fanning*..... 62
Wild Salmon Policy *by J. Irvine* 64

Referential Systems: an Aid to the Implementation of Pacific Region's Wild Salmon Policy, *by B. Holtby* 66
NASCO *by D. Meerburg* 68
European Agreements *by J. Rice* 70
OBFM & Risk Assessment *by C. Fu* 71
Mandated Reference Points – the USA experience. *by: S. Gavaris and D. Rivard*..... 72
Discussion and Consensus on what to do..... 73
Ecosystem Considerations 77
Ecosystem considerations and the Pacific Wild Salmon Policy *By J.R. Irvine and K. D. Hyatt*..... 77

Ecosystems and PA *by D. Duplisea*..... 78
Ecosystem considerations and the Precautionary Approach *by R.K. Mohn*..... 79
Ecosystem considerations and the Precautionary Approach *by A. Punt*..... 79
Species at Risk 80
Endangered Species and the Precautionary Approach *by H. Powles*..... 80
Special Considerations..... 82
Invertebrate fisheries and the Precautionary approach *by S.J. Smith* 82
Phased Approach for New and Emerging Fisheries – A report card on the West Coast Experience *by J. A. Boutillier*..... 84
Precautionary Approach in the absence of monitoring data *by R.K. Mohn*..... 86
Marine Mammals *by P. Richard*..... 86
General discussion – Special Considerations..... 89
Interacting DFO Initiatives 91
Objective-based Fisheries Management *by J. Rice*. 91

Intensive Fishery Evaluations *by J. Kristmanson*.... 92

Dunsmuir Ecosystem "Unpacking" *by B. O'Boyle*.. 94
Annex 1 Agenda and List of Participants..... 95

Quantification des risques *par N. Cadigan* 47
Points de référence et pêches d'invertébrés *par S. Smith* 48
Évaluation des risques pour la pêche du saumon de l'Atlantique à l'ouest du Groenland *par G. Chaput*.. 49
Discussion générale – Gestion des risques et éléments de référence de précaution/tampons..... 55
Analyse de décision et règles de contrôle de la récolte 58
Règles de contrôle de la récolte et leur évaluation : perspectives d'Afrique du Sud, d'Australie et de Nouvelle-Zélande *par A. Punt* 58
Résolution de conflits en gestion des pêches au moyen de règles de décision : un exemple ayant recours à un stock mixte de la pêche au hareng de l'Atlantique canadien *par R. Claytor*..... 59
Discussion générale - Analyse de décision et règles de contrôle de la récolte 60
Le rôle des autres cadres de travail 62
La méthode du feu de circulation *par P. Fanning*... 62
Politique concernant le saumon sauvage *par J. Irvine*..... 64
Systèmes référentiels : une aide à la mise en œuvre de la Politique concernant le saumon sauvage de la région du Pacifique *par B. Holtby* 66
OCSAN *by D. Meerburg* 68
Ententes européennes *par J. Rice* 70
GPO et évaluation des risques *par C. Fu*..... 71
Points de référence prescrits — l'expérience américaine *par S. Gavaris et D. Rivard* 72
Discussion et consensus sur ce qu'il faut faire 73
Considérations sur l'écosystème..... 77
Considérations sur l'écosystème et Politique sur le saumon sauvage du Pacifique *par J.R. Irvine et K.D. Hyatt*..... 77
Écosystèmes et AP *par D. Duplisea* 78
Considérations sur l'écosystème et approche de précaution *par R. K. Mohn*..... 79
Considérations sur l'écosystème et approche de précaution *par A. Punt*..... 79
Espèces en péril 80
Les espèces en péril et l'approche de précaution *par H. Powles*..... 80
Considérations spéciales 82
Pêches d'invertébrés et approche de précaution *par S.J. Smith* 82
Démarche par étapes pour les pêches nouvelles et en développement — Rapport sur l'expérience de la côte Ouest *par J. A. Boutillier*..... 84
Approche de précaution en l'absence de données de surveillance *par R. K. Mohn* 86
Mammifères marins *par P. Richard*..... 86
Discussion générale – Considérations spéciales 89
Initiatives interactives du MPO 91
Gestion des pêches par objectifs *par J. Rice*..... 91
Évaluation circonstanciée des pêches *par J. Kristmanson*..... 92
Expérience de « conversion » de l'écosystème Dunsmuir *par B. O'Boyle*..... 94
Annexe 1 Ordre du jour et liste des participants..... 95

Workshop Report

A national workshop on 'Implementing the Precautionary Approach in Assessments and Advice' was held in Ottawa, Ontario, during December 10-14, 2001. The workshop was attended by over 45 people, including two international experts and representatives from all regions of the Department of Fisheries and Oceans (see Annex 1 for a list of participants). The participants were mostly from Science, but included also representatives from the industry and other DFO Sectors (Fisheries Management, Policy and Oceans). This workshop was sponsored by the DFO Science Strategic Fund.

Federal Precautionary Approach framework

The first session was devoted to understanding the federal framework for the Precautionary Approach/Principle (PA) and risk management. The presentations provided an overview of the background and recent developments, both in Canada and internationally. Much of the discussion involved understanding the vocabulary, underlying notions and roles and responsibilities in the PA framework.

The eleven principles developed by the Privy Council Office (PCO) were presented and discussed. DFO appears to be in the vanguard concerning a transparent decision making process. Cost-effective responses to risk and acceptable levels of risk were debated. An important aspect of risk and uncertainty was identified as the effect on how conservative the advice and PA levels would be.

Limit reference points were the subject of much discussion and this discussion was revisited in many of the presentations.

Reference Points and Risk Management

Traditionally, fisheries limits have resulted in negotiations and compromises but a PA framework requires specified responses and limits ability for compromise.

Rapport d'atelier

Un atelier national sur la mise en œuvre de l'approche de précaution pour les évaluations et les avis a eu lieu à Ottawa, Ontario, des 10 au 14 décembre 2001. Plus de 45 personnes y ont participé dont deux experts internationaux et des représentants de toutes les régions du Ministère des pêches et des océans (voir la liste des participants à l'Annexe 1). Les participants provenaient surtout du secteur des Sciences, mais aussi de l'industrie et d'autres secteurs du MPO (Gestion des pêches, Politique et Océans). Cet atelier était commandité par le Fonds stratégique du Secteur des sciences du MPO.

Cadre fédéral de l'approche de précaution

La première séance est consacrée à comprendre le cadre fédéral de l'approche ou du principe de précaution (AP) et de la gestion de risques. Les présentations offrent un aperçu du contexte et des développements récents, tant au Canada qu'à l'étranger. La plupart des discussions tournent autour de la terminologie, des notions sous-jacentes et des rôles et responsabilités liées au cadre de l'AP.

Les onze principes élaborés par le Bureau du Conseil Privé (BCP) ont fait l'objet d'une présentation et de discussions. Le MPO semble avoir de l'avance pour ce qui est de la transparence du processus de prise de décision. On a débattu la question de ce que pourraient être des mesures rentables dans la gestion du risque, ainsi que celle des niveaux de risque acceptables. On a identifié le degré de conservatisme des avis et des niveaux de l'AP comme étant un aspect important du risque et de l'incertitude.

Les points de référence limites ont fait l'objet de nombreux échanges, échanges d'ailleurs ravivés dans plusieurs présentations.

Points de référence et gestion de risques

Traditionnellement, les limites de pêche étaient imposées après négociations et compromis, mais le cadre de l'AP exige des mesures et des limites déterminées, ce qui restreint les possibilités de compromis.

The properties of limit reference points were extensively discussed. In order to be accepted, limits need to be easily understood. Limit reference points have usually been set using biomass (B) and fishing mortality (F) in the context of Maximum Sustainable Yield (MSY). For many stocks, however, we cannot define B and F limit points and there is a need to consider reference points using other attributes.

Les propriétés des points de référence limites ont fait l'objet d'échanges approfondis. Les limites doivent être facilement compréhensibles pour être acceptées. On fixe habituellement les points de référence limites au moyen de la biomasse (B) et de la mortalité par pêche (F) au rendement maximum soutenu (RMS). Pour plusieurs espèces cependant, il est impossible de définir les points de référence limites B et F et il faut considérer d'autres paramètres.

How to define the point of serious harm was discussed. When B and F are available, zones can be defined in these terms. In other species, where stock and recruitment relationships are not well defined, identifying zones of harm is more difficult.

La façon de définir le seuil de dommage sérieux a fait l'objet de discussions. Quand B et F sont disponibles, on peut établir des zones en ces termes. Pour d'autres espèces dont les relations espèce-recrutement sont mal définies, il est plus difficile d'établir une zone.

There was consensus that Science should conduct analyses to identify appropriate conservation limits through a peer-review process similar to the Regional Assessment Process (RAP). Analytical approaches will differ depending on the available data for the stock, but in all cases should follow the best practices determined by the appropriate experts. What actions should occur when approaching a conservation limit was a point of debate.

On s'entend que le Secteur des sciences doit faire des analyses pertinentes pour fixer des limites propres à assurer la conservation des stocks au moyen d'un processus d'examen par les pairs semblable au processus d'évaluation régional (PER). La démarche analytique diffère selon les données disponibles pour l'espèce, mais elle doit dans tous les cas respecter la meilleure pratique établie par les experts pertinents. Quelles mesures prendre quand on atteint une limite propre à assurer la conservation fait l'objet de discussions.

Harvest Control Rules

Harvest control rules have been used to manage fisheries in a number of countries and examples were given from Australia, New Zealand, South Africa and Canada. The process involves intensive assessment and simulation to select a robust model for managing the fishery. This step involves extensive consultation with industry and stakeholders. After the model is chosen, it is run annually to provide the advice (TAC level, etc). Target reference points were used rather than limit reference points in many of the examples. The rules/model are revisited at regular (e.g. three to five-year) intervals. A major advantage of this approach is to free up science resources to explore key uncertainties rather than redoing stock assessments annually.

Règles de contrôle de la récolte

On utilise des règles de contrôle de la récolte pour gérer les pêches dans plusieurs pays dont on présente des exemples d'Australie, de Nouvelle-Zélande, d'Afrique du Sud et du Canada. Le processus comporte l'évaluation et la simulation circonstanciées pour choisir un modèle robuste de gestion de la pêche. Cette étape comporte une longue consultation avec l'industrie et les intervenants. Une fois le modèle choisi, on l'exécute chaque année pour donner un avis (niveau de TAC, etc.). Dans plusieurs de ces exemples, on a recours à des points de référence cibles plutôt qu'à des points de référence limites. Les règles et le modèle sont révisés à intervalles réguliers (par exemple, aux trois ou cinq ans). Le principal avantage de cette démarche est de libérer les ressources scientifiques pour l'exploration des incertitudes plutôt que pour refaire chaque année l'évaluation des stocks

Other Frameworks

The "Other Frameworks" session continued the themes of reference points, decision rules and risk. The Traffic Light Method was presented, with ex-

Autres cadres de travail

La séance sur les « autres cadres » élabore sur le thème des points de référence, des règles de décision et des risques. On a présenté la « méthode du

amples of "unpacking" objectives and the use of fuzzy logic for presenting indicators as combinations of red, yellow and green lights. Other systems for determining reference points and decision rules were also presented, including the Wild Salmon Policy, NASCO and European agreements as well as ecological modeling to explore conservation limit performance over time.

Other Considerations

Ecosystem Considerations

The presentations ranged from multi-species to broader ecosystem approaches to implementing the PA in fisheries management. It was noted that ecosystem based management was going to be difficult to implement due to high uncertainty in the (many) relationships. Prioritization of ecosystem objectives is also a societal issue that Science can assist with but not decide alone.

Species At Risk

The endangered species legislation (SARA) is a PA-based management framework. The management action taken is a function of the risk of serious harm. Science work is ongoing in areas of uncertainty such as determining extinction risk of marine species, defining population units and other issues. Strong conservation protocols to prevent species from becoming endangered would be much preferred to invoking SARA.

Special Considerations

This session dealt with species groups that were characterized by poor data or short time series or uncertain dynamics or all of the above. The inability to manage by B and F in these cases and to set limit reference points using these criteria was highlighted. In these groups, other indicators need to be developed to enable risk management and the PA to be used.

feu de circulation », avec des exemples d'objectifs « convertis » et le recours à la logique floue, pour présenter des indicateurs en combinaisons de feux rouge, jaune et vert. On a également présenté d'autres systèmes pour cerner les points de référence et les règles de décision, notamment la Politique concernant le saumon sauvage, l'OCSAN et les accords européens, ainsi que les modèles écologiques d'exploration du rendement limite propre à assurer la conservation dans le temps.

Autres considérations

Considérations sur les écosystèmes

Les présentations se sont étendues des approches multi-spécifiques aux approches écosystémiques plus larges pour mettre l'AP en œuvre dans la gestion des pêches. On a souligné que la gestion fondée sur les écosystèmes sera difficile à mettre en œuvre étant donné le niveau d'incertitude des (nombreuses) relations. L'établissement des priorités pour les objectifs écosystémiques est également un problème sociétal auquel le Secteur des sciences peut aider, mais sur lequel il ne peut se prononcer seul.

Espèces menacées

La loi sur les espèces en péril (LEP) est un cadre de gestion par l'AP. La mesure de gestion prise est fonction des risques de dommages sérieux. Le travail scientifique se poursuit dans les secteurs d'incertitude comme le calcul des risques d'extinction des espèces marines, la définition des unités de population et d'autres sujets. Des protocoles de conservation robustes visant à prévenir que les espèces soient mises en péril seraient préférable au recours à la LEP.

Considérations spéciales

Cette séance a traité des groupes d'espèces caractérisés par le manque de données, par des séries de courte durée, par des situations où la dynamique est incertaine, ou par tous ces problèmes à la fois. On souligne l'impossibilité de gérer par B et F dans ces cas, et d'établir des points de référence limites à partir de ces critères. Dans ces groupes, on doit trouver d'autres indicateurs pour rendre possible la gestion des risques et l'utilisation de l'AP.

Interacting DFO Initiatives

Three presentations were made on initiatives for implementing the PA and risk management in DFO. The Objectives-based Fisheries Management (OBFM) initiative and Intensive Fisheries Evaluations (IFE) are complementary processes to explicitly define fish management objectives and to provide the Science support for managing the fishery through reference points and decision rules. Also, the Dunsmuir Ecosystem Unpacking demonstrated a method to convert conceptual objectives to operational ones when addressing ecosystem considerations.

Initiatives interactives au MPO

Trois présentations ont été faites sur les initiatives de mise en œuvre de l'AP et de la gestion de risques au MPO. L'initiative de gestion des pêches par objectifs (GPO) et les évaluations circonstanciées des pêches (ECP) sont des processus complémentaires visant à fixer de façon explicite des objectifs de gestion du poisson et d'offrir l'appui du Secteur des sciences à la gestion des pêches au moyen de points de référence et de règles de décision. De plus, la présentation sur la conversion de l'écosystème de Dunsmuir fait la démonstration d'une méthode de conversion des objectifs conceptuels en objectifs fonctionnels pour répondre à des considérations écosystémiques.

Conclusions

The meeting examined fully the differences between the PCO interpretation of the Precautionary Approach/Principle as it applies to government decision-making, and the common usage of the precautionary approach within fisheries, as presented for example in Garcia (1996 FAO Fisheries Technical Paper 350), Hilborn, Maguire, Parma, and Rosenburg (CJFAS 2001; 58:99-107) and the FMSWG Report (2001). The discussion resulted in consensus on some points, whereas on others there were differing points of view.

1. Any initiatives in application of the precautionary approach, and more generally science advice in any risk management framework, must be considered only part of advancing management within a **comprehensive framework of explicit objectives** for target species, the ecosystem, and sustainable uses. Within such a framework, management would be designed to achieve benefits, rather than avoid disasters. Essential components of such frameworks include
   - Set Management Targets
   - Set Limit Reference Points
   - Specify risk tolerances in advance
   - Quantify risk
   - Establish pre-agreed actions
   - Implement regular performance review

   If DFO does these things consistently, it will be well positioned to achieve the objectives of both the broad FAO and the more restrictive PCO interpretations of the Precautionary Approach.

Conclusions

La rencontre a permis d'examiner à fond les différences entre l'interprétation de l'approche et du principe de précaution du BCP, dans son application à la prise de décisions du gouvernement, et l'utilisation courante de cette approche dans les pêches, comme Garcia (1996 FAO Fisheries Technical Paper 350), Hilborn, Maguire, Parma et Rosenburg (CJFAS 2001; 58:99-107) ainsi que le Rapport GTEGP (2001) la présentent. Les discussions ont créé un consensus sur certains points, alors que les points de vue divergeaient sur d'autres.

1. Toute initiative d'application de l'approche de précaution, et plus généralement tout avis scientifique dans le cadre de la gestion de risques, ne doit constituer qu'une partie des moyens de faire progresser la gestion au sein d'un **cadre global d'objectifs explicites** pour les espèces cibles, l'écosystème et les utilisations durables. Dans ce cadre, la gestion est conçue pour créer des avantages plutôt que pour éviter les désastres. Les composantes essentielles d'un tel cadre comporte
   - des cibles de gestion fixées
   - des points de référence définis
   - la tolérance aux risques précisée d'avance
   - des risques quantifiés
   - des mesures pré-convenues
   - la mise en œuvre d'évaluations régulières du rendement.

   Si le MPO applique cela de façon constante, il sera en bonne position pour réaliser les objectifs de l'interprétation de l'approche de précaution tant de la FAO, plus large, que celle, plus étroite, du BCP.

2. When used in an **advisory** context in support of decision-making, the term **precautionary approach** (and its variants) will be applied in the restricted sense of the PCO framework. That is, it will be applied to convey the sense that the advice is provided in situations of high scientific uncertainty and is intended to promote actions that would result in a low probability of harm that is serious or difficult to reverse. When advice is provided in support of decisions that would be good management, but not primarily to avert potential harm that is serious or difficult to reverse, the terminology of normal risk management will be used.

2. Quand on l'utilise dans un contexte **consultatif** à titre d'appui à la prise de décisions, le terme **approche de précaution** (et ses dérivés) sera utilisé dans le sens restreint du cadre du BCP. C'est-à-dire qu'il sera utilisé pour véhiculer le sens que l'avis est donné dans des situations de grande incertitude scientifique et de façon à favoriser les mesures qui entraîneront une faible probabilité de dommages sérieux ou difficiles à renverser. Lorsque l'avis est donné à l'appui de décisions qui seraient de bonne gestion, mais pas surtout pour éviter des dommages éventuels sérieux ou difficiles à renverser, on aura recours à la terminologie de la gestion normale des risques.

3. Conservation limits are the boundaries that determine the region of harm that is serious or difficult to reverse and that management is to avoid with high probability; are a common tool used to implement the precautionary approach in fisheries. There was consensus that Science should conduct analyses to support identification of possible conservation limits, through a RAP (or RAP-like) process using best assessment practices.

3. Les limites propres à assurer la conservation des stocks, soit les frontières qui définissent la région de dommages sérieux ou difficiles à renverser que la gestion doit éviter avec forte probabilité, sont un outil courant de mise en œuvre de l'approche de précaution dans les pêches. On s'entend que le Secteur des sciences devra faire des analyses à l'appui du calcul des limites propres à assurer la conservation des stocks au moyen d'un processus PER (ou semblable) ayant recours aux meilleures pratiques d'évaluation.

There was a lack of consensus on the role of Science is <u>setting</u> those limits. The views were:

A: Science is responsible for the job of advising on what constitutes harm that is serious or difficult to reverse. It sets conservation limits, including specifying, when necessary, the measurable improvement expected within a timeframe and with a probability appropriate to the biology of the species and the management measures implemented.

B: The selection of considerations such as the timeframe for obtaining a measurable improvement, the probability level, and the appropriate management actions are societal choices which will be determined outside the science process.

C: The identification of conservation limits is fundamentally impossible, and the concept should not be part of the precautionary approach within DFO

Il n'y a pas consensus sur le rôle du Secteur des sciences dans le <u>calcul</u> de ces limites. Les avis sont :

A: Le Secteur des sciences est responsable de donner des avis sur ce qui constitue un dommage sérieux ou difficile à renverser. Il fixe les limites propres à assurer la conservation des stocks, précise au besoin l'amélioration mesurable attendue dans un délai fixé et avec une probabilité pertinente au cycle biologique de l'espèce et aux mesures de gestion mises en œuvre.

B. Le choix des considérations, comme le calendrier pour obtenir une amélioration mesurable, le niveau de probabilité et les mesures de gestion pertinentes, sont des choix sociétaux faits en dehors du processus scientifique.

C. La définition de limites propres à assurer la conservation des stocks est fondamentalement impossible et ce concept ne devrait pas faire partie de l'approche de précaution au sein du MPO.

4. There is value in understanding the relationship among reference points used by DFO and by

4. La compréhension de la relation entre les points de référence utilisés au MPO et par d'autres or-

other agencies. To the greatest extent practical, they should be inter-compatible and consistent. Dialogue and cooperation among DFO and these other agencies is necessary to avoid confusion, promote effective management and conservation, and increase harmony among agencies.

5. There were also differences of opinion regarding the responsibility of Science to invoke precaution and advise on particular actions, when advice has invoked the precautionary approach. The views were:

   A. Science advice should only describe the nature of possible harm and its probability. The Science advice might identify possible responses available to address the threats, but would stop short of invoking the term "precautionary" at any point. Subsequently Science might work with other Sectors and stakeholders to explore possible remedial actions and their probability of success.

   B. The term "precautionary" could be included in the Science advice when justified. The selection of management actions remained the responsibility of other sectors. Science might work with other Sectors and stakeholders to provide advice on possible remedial actions and their probability of success, but would stop short of recommending any set of actions

   C. In cases where there was unacceptable risk of harm that was serious or difficult to reverse, the scientific advice could include recommending that specific management actions were necessary for management to be consistent with the precautionary approach, including closures of fisheries when harvesting is part of the threat. These recommendations might not be restricted to only the pre-agreed actions associated with pre-identified reference points, particularly when the threat was identified using indicators of species or ecosystem status for which reference points has not been set.

It should be noted that once SARA is law, when a species is listed there will be legal obligations on the Minister to take specified actions

ganismes est valable. Dans la plus grande mesure possible, ils devront être inter-compatibles et constants. Le dialogue et la collaboration entre le MPO et ces autres organismes sont essentiels pour éviter la confusion, pour favoriser la gestion et la conservation efficaces et pour augmenter l'harmonie entre les organismes.

5. Les opinions divergent également sur la responsabilité du Secteur des sciences d'en appeler de à la précaution et de donner des avis sur des mesures particulières, quand l'avis invoque l'approche de précaution. Les opinions sont :

   A. Les avis du Secteur des sciences doivent s'en tenir à la nature des dommages possibles et à leur probabilité. Ces avis pourront déterminer les mesures correctives disponibles pour faire face aux risques, mais n'invoqueront jamais le terme de « précaution ». Par la suite, le Secteur des sciences pourra travailler avec d'autres secteurs et intervenants afin d'explorer les mesures correctives possibles et leur probabilité de succès.
   B. Le terme « précaution » pourrait faire partie de l'avis du Secteur des sciences quand il est justifié. Le choix des mesures de gestion demeure la responsabilité d'autres secteurs. Le Secteur des sciences pourra travailler avec d'autres secteurs et intervenants afin de donner des conseils sur les mesures correctives et leur probabilité de succès, mais ne recommandera aucun ensemble de mesures.
   C. Dans les cas où les risques de dommages sérieux ou difficiles à renverser sont inacceptables, l'avis scientifique pourra inclure la recommandation que des mesures de gestion particulières sont nécessaires pour que la gestion applique de façon constante l'approche de précaution, y compris la fermeture des pêches lorsque la récolte fait partie des risques. Ces recommandations pourront ne pas se limiter aux mesures préconvenues associées aux points de référence, surtout lorsque les risques ont été calculés au moyen d'indicateurs d'espèces ou de l'état de l'écosystème pour lesquels des points de référence n'ont pas été définis.

Il faut souligner que lorsque la LEP sera loi, toute espèce qui y sera nommée obligera légalement le ministre à prendre des mesures déterminées.

6. In addition to the issues in 3, there was a lack on consensus on what conditions of a resource would constitute evidence of harm that is serious or difficult to reverse, or that activities were causing such harm. There was agreement that a serious reduction in reproductive capacity of a stock would constitute serious harm, but there is no unequivocal way to measure that at this time. All agreed that when one is operating within the area of species-at-risk, the PCO Precautionary framework would apply. It was also agreed that, by that time, conservation has already failed to be achieved, and application of the precautionary approach (in the PCO sense) should have been implemented before risk of extinction became a concern. In the area of disagreement, the points of view were:

   - the UNFA specification of F_{msy} as a minimum standard for a limit on fishing mortality and B_{msy} as a rebuilding target for overexploited stock, should guide practice in Canada.
   - The PCO specification of harm that is serious or difficult to reverse may or may not be equivalent to the application of the UNFA guidelines, on a case by case basis.

7. Many fisheries science advisory bodies frame advice using the precautionary approach in terms of abundance and fishing mortality. There was consensus support for the use of these measures when they can be estimated, but there was also strong consensus that these are not the only properties of stocks that can be used in determining harm to a stock. Whenever there is biological or statistical justification and/or it would be helpful to management, RAPs are encouraged to consider reference points for diverse attributes of target stocks and ecosystem components. Reference points associated with stock composition and structure are one class of reference points thought likely to be important in many cases. It is further recognized that additional types of reference points may make communication with clients and stakeholders more meaningful and effective.

8. There was consensus that in implementing the Precautionary Approach the risk management aspect of decision-making should be linked strongly to the degree of control over factors, particularly the anthropogenic activities (for in-

6. Outre les questions soulevées en 3, il n'y a pas de consensus sur les conditions d'une ressource qui constitueraient la preuve de dommages sérieux ou difficiles à renverser ou sur les activités qui causent de tels dommages. On s'entend sur ce qu'une réduction sérieuse de la capacité de reproduction d'une espèce constitue un dommage sérieux, mais qu'on n'a aucun moyen sans équivoque de la mesurer maintenant. Tous s'entendent pour dire que lorsqu'on travaille avec les espèces en péril, le cadre de précaution du BCP devra être appliqué. On s'entend aussi pour dire qu'à ce moment, on a déjà échoué dans leur conservation et que l'application de l'approche de précaution (dans le sens du BCP) aurait dû être mise en œuvre avant que le risque de disparition devienne un problème. Les opinions sont partagées sur :

   - Les caractéristiques de F_{rms} de l'ENUP comme norme minimum de la limite de mortalité par pêche et B_{rms} comme cible de reconstruction d'une espèce surexploitée devront guider la pratique au Canada.
   - La définition de dommages sérieux et difficiles à renverser du BCP peut être ou non l'équivalent de l'application des directives de l'ENUP, au cas par cas.

7. Plusieurs organismes consultatifs scientifiques pour les pêches fondent leurs avis, au moyen de l'approche de précaution, sur l'abondance et la mortalité par pêche. On s'entend pour appuyer le recours à ces mesures quand on peut les estimer, mais il y a aussi consensus que ce ne sont pas là les seules caractéristiques des espèces qui peuvent servir à établir les dommages subis par une espèce. Chaque fois qu'il y a justification biologique ou statistique et qu'ils seraient utiles à la gestion, on encourage les PER à tenir compte des points de référence pour divers attributs des espèces cibles et des composantes des écosystèmes. Les points de référence associés à la composition et à la structure d'un stock sont une catégorie de points de référence jugés importants dans plusieurs cas. On reconnaît aussi que des types de points de référence supplémentaires pourraient rendre la communication avec les clients et les intervenants plus sérieuse et efficace.

8. Il y a consensus pour que dans la mise en œuvre de l'approche de précaution, l'aspect gestion de risques de la prise de décisions soit lié très étroitement au degré de contrôle sur les facteurs, les activités anthropogéniques (la pêche,

stance fishing in contrast to environmental change), which are the source(s) of the threat to the resource.

9. There was consensus that consistency of practice across Regions and species groups is desirable. Nonetheless, "best practices" in implementation of the precautionary approach should not be interpreted as requiring a very narrow range of analysis methods. "Best practices" may vary with the biology of the species or ecosystem property, the type and amount of information available, and the management system receiving the advice. Whatever methods are to be used, including use of traditional knowledge, identifying conservation limits, and quantifying risks, the approaches should be subjected to rigorous scientific evaluation and transparent, independent peer review.

10. Many participants thought that identification of conservation limits should be included as a Term of Reference for assessments of stocks that are pilots for the Objectives-Based Fisheries Management initiative. There was a difference of opinion on the desirability of seeking conservation limits for other stocks at this time. The views were:

    - Identification of reference points should be restricted to the OBFM pilots, to focus limited quantitative expertise and ensure thoroughness. Wider investigation of PA reference points should await evaluation of the experience with the OBFM pilots.

    - Identification of reference points should not be restricted to the OBFM pilots in the short term. Work on other stocks or species might be appropriate where fisheries management has requested such analyses or there was interest in commencing the analyses for other stocks, and expertise was available to undertake the necessary analyses.

    There was consensus that when the recommendation of the Stock Assessment Review to move to periodic intensive assessments, with analytic updates in the interim years, was implemented, the identification (or reconsideration where they have been identified previously) of reference points will be a component

par exemple, par rapport au changement écologique) en particulier. qui sont source de risques pour la ressource.

9. Il y a consensus sur ce que les pratiques doivent être uniformes dans toutes les régions et pour touts les groupes spécifiques. Néanmoins, on ne doit pas interpréter les « meilleures pratiques » de mise en œuvre de l'approche de précaution dans le sens d'une gamme très étroite de méthodes d'analyse. Les « meilleures pratiques » peuvent varier selon la biologie des espèces ou les propriétés de l'écosystème, le type et la quantité de renseignements disponibles et le système de gestion auquel l'avis est donné. Quelles que soient les méthodes utilisées, y compris le recours au savoir traditionnel, au calcul de limites propres à assurer la conservation des stocks et à la quantification des risques, les démarches doivent faire l'objet d'une évaluation scientifique rigoureuse et d'un examen transparent et indépendant par les pairs.

10. Plusieurs participants pensent que le calcul des limites propres à assurer la conservation des stocks doivent faire partie du cadre de référence des évaluations des stocks pilotes pour l'initiative de gestion des pêches par objectifs (GPO). Les opinions divergent sur la nécessité de trouver les limites propres à assurer la conservation des autres stocks pour le moment. Les avis sont :

    - La définition des points de référence doit se limiter aux stocks pilotes de la GPO afin de concentrer l'expertise quantitative et de garantir la rigueur. La recherche plus large de points de référence pour l'AP devra faire suite à l'évaluation de l'expérience avec les stocks pilotes de la GPO.
    - La définition des points de référence ne doit pas se limiter à court terme aux stocks pilotes de la GPO. Le travail sur les autres stocks ou espèces pourrait être pertinent lorsque la gestion des pêches demande une telle analyse ou qu'elle s'intéresse à lancer des analyses sur les autres stocks et que l'expertise est disponible pour les entreprendre.

    Il y a consensus que lorsqu'on appliquera la recommandation de la révision de l'évaluation des stocks de déplacer les évaluations périodiques circonstanciées, avec mises à jour analytiques dans les années intermédiaires, la définition (ou la reconsidération quand ils ont déjà été définis) des points de référence sera une composante de

of those intensive assessments. Whenever reference points are estimated or re-evaluated, the evaluation should be done in an inclusive meeting reviewing thorough and comprehensive analyses.

11. Progress on developing the comprehensive framework referred to in the introduction will require action by other sectors, as well as by Science Branch and its external partners. Work with Fisheries Management to advance OBFM initiative is an important component of that action, to develop management targets and help specify risk tolerances. However, consultation and coordinated action with other sectors and Conservation Councils will be necessary on many topics, to bring best practices in risk management into Departmental activities. With regard to implementing OBFM (and the PA), Science would like to know what role other Sectors of the Department envision for harvest control strategies, other formal management practices, and pre-agreed actions.

12. In addition to coordination of activities across sectors, it is important to improve mechanisms for sharing ideas, expertise, and experiences as Regions pursue implementation of the PA in Science activities.

Implementation Plan

A general discussion took place on the key elements of an implementation plan. It was noted that some of the points identified in the conclusions (see above) will require direction from line management and discussion with other sectors. These points should be addressed on a priority basis as any implementation of precaution in the context of fisheries management is dependent upon them being clarified.

Roles and Responsibilities

Seek clarification on respective roles and responsibilities (see Conclusions 3, 5 and 10) from senior management in Science, Fisheries Management and Policy.

There is also a need for greater communication so as to achieve consistency in implementation. Over-

ces évaluations circonstanciées. Chaque fois qu'on évalue ou qu'on estime des points de référence, on doit le faire lors d'une réunion plus générale en vue d'examiner des analyses approfondies et globales.

11. L'avancement de l'élaboration du cadre global mentionné dans l'introduction exigera que les autres secteurs prennent des mesures, y compris la Division des Sciences et ses partenaires extérieurs. Le travail avec Gestion des pêches pour faire avancer l'initiative de la GPO est une partie importante de ces mesures pour élaborer des objectifs de gestion et contribuer à préciser la tolérance à l'égard des risques. Toutefois, les mesures concertées et la consultation avec d'autres secteurs et les conseils de conservation seront nécessaires pour plusieurs sujets afin d'introduire les meilleures pratiques dans la gestion de risques des activités du ministère. Quant à la mise en œuvre de la GPO (et de l'AP), le Secteur des sciences aimerait savoir quel rôle les autres secteurs du ministère prévoient pour les stratégies de contrôle de la récolte, pour les autres pratiques formelles de gestion et pour les mesures pré-convenues.

12. Outre la coordination des activités des secteurs, il est important d'améliorer les mécanismes de partage des idées, de l'expertise et des expériences de mise en œuvre, par les régions, de l'AP dans les activités du Secteur des sciences.

Plan de mise en oeuvre

Les éléments clés d'un plan de mise en œuvre font l'objet d'une discussion générale. On souligne que certains points cernés dans les conclusions (voir plus haut) exigent une orientation du pouvoir hiérarchique et des discussions avec d'autres secteurs. Ces points devront être précisés d'abord, puisque toute mise en œuvre d'une précaution dans le contexte de la gestion des pêches dépend de leur clarté.

Rôles et responsabilités

Obtenir que les rôles et responsabilités respectifs soient précisés (voir les conclusions 3, 5 et 10) par les cadres supérieurs des secteurs des Sciences, de la Gestion des pêches et de la Politique.

Une meilleure communication est également nécessaire pour uniformiser la mise en œuvre. Dans l'en-

all, the workshop participants recognized that implementing a precautionary approach for fisheries management could not be done in isolation but will need integration with ongoing management initiatives such as the Objectives-based Fisheries Management Pilots. Also, precautionary tools (e.g. limit reference points, harvest control rules) should be considered in the context of risk management which call for "best practices" and frameworks that anticipate the entire spectrum of stock situations.

There was much discussion on workshops as a way to move forward, keeping in mind that integration with ongoing initiatives is necessary in order to channel energies and avoid redundancy in initiatives. Accordingly, specific suggestions included:

Communicating results

The present workshop provided a unique overview on number of initiatives related to the implementation of a precautionary approach (Privy Council Office initiatives on precaution, Stock Assessment review, Objectives-based Fisheries Management, international involvement, etc.). A small but essential step is to build from the exchanges that took place at this workshop by inviting the participants to hold debriefing sessions in their respective regions so initiate a dialogue on these important questions. Similarly, regions should establish a process whereby the results of key workshops attended by regional representatives are disseminated within the region.

Workshop on technical or quantitative issues

It was observed that the High Priority Project on the Precautionary Approach served to establish a network of experts across the country to address specific issues related to implementation of a precautionary approach. The HPPPA group has been instrumental in the development of conceptual frameworks and in establishing a dialogue on issues related to precaution. There remain a number of scientific and technical questions that would deserve attention of a peer review group. For instance, the estimation of "risks", the evaluation of decision rules or harvest control rules, and the evaluation of fisheries systems are areas where research is needed. The workshop participants recommended that the January meeting of the National RAP Coor-

semble, les participants à l'atelier reconnaissent que la mise en œuvre d'une approche de précaution dans la gestion des pêches ne peut être réalisée en vase clos et nécessite l'intégration aux initiatives de gestion en cours comme la gestion des pêches par objectifs des stocks pilotes. En outre, les instruments de précaution (c.-à-d. les points de référence limites, les règles de contrôle de la récolte) doivent être considérés dans la gestion de risques qui exige des « meilleures pratiques » et des cadres qui prévoient la gamme entière d'états des stocks.

On a beaucoup discuté des ateliers comme moyen de faire avancer les choses, chacun gardant à l'esprit la nécessité de les intégrer aux initiatives en cours afin de canaliser les énergies et d'éviter leur dédoublement. Par conséquent, on fait les suggestions suivantes :

Communication des résultats

Le présent atelier offre un aperçu unique de plusieurs initiatives relatives à la mise en œuvre de l'approche de précaution (Initiatives du Bureau du Conseil Privé sur la précaution, examen de l'évaluation des stocks, gestion des pêches par objectifs, engagements internationaux, etc.). Une étape simple mais essentielle consiste à bâtir sur les échanges de cet atelier en invitant les participants à faire des séances de comptes rendus dans leur région respective afin de lancer le dialogue sur ces questions importantes. De même, les régions doivent établir un processus de diffusion régionale des résultats des principaux ateliers auxquels participent les représentants régionaux.

Atelier sur les questions techniques ou quantitatives

On fait observer que le Projet hautement prioritaire sur l'approche de précaution (PHPAP) sert à créer un réseau d'experts dans tout le pays afin de régler certains problèmes particuliers à la mise en œuvre de l'approche de précaution. Le groupe du PHPAP a été déterminant dans l'élaboration des cadres conceptuels et dans l'ouverture du dialogue sur les questions relatives à l'approche de précaution. Il reste un certain nombre de questions scientifiques et techniques qui méritent l'attention des groupes d'examen par les pairs. Par exemple, l'évaluation des risques, l'évaluation des règles de décision ou des règles de contrôle de la récolte et l'évaluation des systèmes de pêches sont des domaines pour lesquels la recherche manque.

dinators be used to produce a list of scientific or technical issues related to implementation of the precautionary approach (including limit reference points, estimation of risk, etc.), issues to be addressed at a workshop on methods in the fall of 2002, or through a "Methods Working Group".

Les participants à l'atelier recommandent que la réunion de janvier des Coordinateurs du PER national dresse la liste des questions scientifiques ou techniques relatives à la mise en œuvre de l'approche de précaution (y compris les points de référence limites, l'évaluation des risques, etc.), questions qui devront être abordées lors d'un atelier sur les méthodes à l'automne 2002 ou par le biais d'un « groupe de travail sur les méthodes ».

OBFM pilots

The OBFM pilots offer a unique opportunity to coordinate activities between sectors. For instance, they can be used to initiate discussion with Fishery Managers on harvest strategies and their utility. The OBFM pilots have a regional focus allowing risk management to be discussed at the working level by those who will be charged with implementation. Ways must be found to share the experience gained in each region in developing the OBFM pilots. Accordingly, it was noted that a workshop is planned for January 2002 to discuss the progress to date on the pilots. The OBFM Steering Committee must continue to ensure coordination and to facilitate communication on OBFM issues.

Projets pilotes de GPO

Les projets pilotes de GPO offrent une occasion unique de coordonner les activités des divers secteurs. Par exemple, ils peuvent être le prétexte de discussions avec les gestionnaires des pêches sur les stratégies de récolte et leur utilité. Les projets pilotes de GPO ont un aspect régional permettant la discussion de la gestion de risques au quotidien par ceux qui seront chargés de son application. On doit trouver des façons de partager l'expérience acquise dans l'élaboration de projets pilotes de GPO dans chaque région. De même, on souligne le fait qu'un atelier est prévu pour janvier 2002 afin de discuter des progrès des projets pilotes à ce jour. Le Comité d'orientation de la GPO doit continuer d'assurer la coordination et de faciliter la communication sur les questions de GPO.

Science Support to OBFM

It was noted that the Intensive Fisheries Evaluations proposed under the Stock Assessment Review can provide the scientific support to the Objectives-Based Fishery Management initiatives. A national approach to Intensive Fisheries Evaluations should be established through workshops or expert teams being tasked for addressing special issues. There is a need for a practical example of what an 'IFE' would look like. There is also a need to set guidelines for the frequency of such evaluations, as well as for the scope and nature of the reviews (regional or zonal). It was noted that, for the foreseeable future, "Intensive Fisheries Evaluations" will most likely be limited to "Intensive Stock Assessments" (or ISA) given the level of expertise available. Such ISA meetings would be zonal or national, would invite outside expertise and focus on specific species or species groupings.

Appui scientifique à la GPO

On souligne que les évaluations circonstanciées des pêches proposées par la révision de l'évaluation des stocks pourraient servir d'appui scientifique aux initiatives de gestion des pêches par objectifs. Une démarche nationale d'évaluations circonstanciées des pêches doit être mise en place au moyen d'ateliers ou d'équipes d'experts ayant le mandat de régler les questions spéciales. Il est nécessaire de donner des exemples pratiques de ce que devrait être une ECP. Il faut également établir des lignes directrices sur la fréquence de telles évaluations de même que sur leur portée et leur nature (régionales ou par zone). On souligne que dans un avenir prévisible, les évaluations circonstanciées des pêches se limiteront sans doute à une « évaluation circonstanciée des stocks » (ECS) étant donnée l'expertise disponible. Ces rencontres d'ECS seraient nationales ou par zone et inviteraient des experts de l'extérieur à se pencher sur des espèces particulières ou des groupes spécifiques.

Consistency in implementing limit reference points

The participants discussed a proposal recommending a default Limit Reference Point for situations where limits cannot otherwise be defined or agreed upon. In that context, the UN Fisheries Agreement (UNFA) MSY limits were proposed as the default but this proposal was not widely supported because of the wide variety of life histories we are facing (from invertebrates to marine mammals). While limits reference points will be debated as part of the OBFM implementation, it was argued that there is also a need for workshops specific to species or species group with particular emphasis on reference points. Such workshops should be "work" orientated, focusing on specific data, and real stocks. It was proposed that a timetable be put together at the national level to achieve this (no more than one workshop per year). The first of the series might be the workshop on the implementation of precaution for invertebrates planned for the Fall 2002.

Mise en œuvre uniforme des points de référence limites

Les participants ont discuté d'une recommandation proposant l'adoption d'un point de référence limite qui serait utilisé « par défaut » dans les cas où on ne peut définir de limites autrement ou s'entendre sur ces limites. Dans ce contexte, on propose que les limites RMS de l'Entente des Nations Unies sur les pêches (ENUP) soient les limites « par défaut », mais cette proposition n'a pas reçu d'appui très large à cause de la grande variété de cycles biologiques avec lesquels on doit transiger (des invertébrés aux mammifères marins). Bien que les points de référence limites seront débattus dans le cadre de la mise en œuvre de la GPO, on souligne qu'il faut également des ateliers particuliers aux espèces ou aux groupes spécifiques dont l'accent sera placé sur les points de référence. De tels ateliers devront être axés sur le « travail » et se concentrer sur les données spécifiques et les stocks réels. On propose de dresser un calendrier en vue de réaliser cette idée (pas plus d'un atelier par année). Le premier de la série pourrait être l'atelier sur la mise en œuvre de l'approche de précaution pour les invertébrés prévu à l'automne 2002.

Presentations and Discussions **Présentations et discussions**

Opening Remarks

Precautionary Approach and Federal Initiatives in Risk Management

by Ruth Dantzer

One of the ongoing challenges facing the Public Service is to continually improve the way we do business within a constantly changing environment. An effective risk management approach is an important tool to respond to this ongoing challenge because unpredictability exists whenever and wherever decisions are made, whether of an administrative, operational, regulatory, scientific or policy nature.

Indeed, our objective in managing risk is that it should result in improvements in the quality of government services and the effectiveness of public policy, for Canadians. It should also support a dialogue on the nature of risk and how we can best operate in an environment of uncertainty and limited resources.

During my work in the Privy Council Office, I became very involved in the development of a framework for risk management in public policy. In 1998, the Clerk of the Privy Council asked me to lead a working group to develop a risk management framework for the government of Canada. Its primary objective was to identify common elements for risk management in the development of public policy. My working group took the approach that the risk management framework, that was published in March 2000, gave a good overview of the current situation in science departments, but it also was key to stimulating further discussion, such as the work you are now undertaking.

The framework also reflects the fact that risk management is a tool to improve our ability to deal effectively with uncertainty within the general decision-making process. It is therefore applicable to all areas of government including the integration of science and policy-making. Because there is a public element to virtually all government decision-making, the framework recognizes that the public provides a central and legitimate input to this process.

The working group also identified a number of areas that required further work including the need for a

Observations préliminaires

L'approche de précaution et les initiatives fédérales en matière de gestion de risques

par Ruth Dantzer

L'un des défis continu de la fonction publique est de toujours améliorer sa manière de fonctionner dans un milieu en perpétuel changement. La démarche efficace de gestion de risques est un outil important pour relever ce défi continu parce qu'il y a toujours une part d'imprévisible dans la prise de décisions, qu'elles soient de nature administrative, opérationnelle, réglementaire ou politique.

En fait, notre objectif dans la gestion de risques est d'amener une amélioration de la qualité des services gouvernementaux et de l'efficacité des politiques publiques pour les Canadiens. Il doit aussi favoriser le dialogue sur la nature des risques et sur la manière de fonctionner de façon optimale dans un environnement d'incertitude et de ressources limitées.

Pendant mon mandat au Bureau du Conseil Privé, je me suis engagée à fond dans l'élaboration d'un cadre de gestion de risques en politique publique. En 1998, le greffier du Conseil Privé m'a demandé de diriger un groupe de travail ayant pour mandat d'élaborer un cadre de gestion de risques pour le gouvernement du Canada. Son objectif premier était de cerner les points communs de gestion des risques dans l'élaboration des politiques publiques. Mon groupe de travail a adopté la perspective que le cadre de gestion de risques, adopté en mars 2000, offre un bon aperçu de la situation actuelle dans les ministères à vocation scientifique, mais qu'il était aussi déterminant pour stimuler la discussion, comme le travail que vous entreprenez aujourd'hui.

Le cadre tient également compte du fait que la gestion de risques est un moyen d'améliorer notre capacité de transiger efficacement avec l'incertitude dans le cadre du processus général de prise de décisions. Il s'applique donc à tous les secteurs du gouvernement, y compris à l'intégration des sciences et de l'élaboration des politiques. Comme il y a un aspect public à presque toutes les prises de décisions du gouvernement, le cadre reconnaît que le public fournit une contribution centrale et légitime à ce processus.

Le groupe de travail a également cerné un certain nombre de secteurs qui exigeaient plus de travail, y

Canadian perspective on the Precautionary Approach.

As you know, the precautionary approach is becoming a key issue in international relations, in terms of trade, resource management and the protection of the environment, and human health. International negotiations, disputes, and agreements relating to risk management, in particular to the application of a precautionary approach, have implications for the Department of Foreign Affairs and International Trade and numerous line departments such as Fisheries and Oceans and for virtually all sectors of Canadian society. In this respect, there is a need to integrate domestic and international obligations into the application of the precautionary principle and into the broader risk management process. This becomes even more important with the coming into force of the United Nations Fisheries agreement.

The Deputy Ministers' Challenge Team on Law-Making and Governance has been and continues to be an important avenue for developing *federal consensus on* the precautionary approach and building up linkages between potentially divergent interests.

DFO has been a key participant in the development of a federal document on the precautionary approach that is intended to bring consistency and credibility to the application of precaution across the federal government. Over the course of this week, I am sure that you will have interesting discussions on how to take the next step – to translate the government framework into a rules based approach for DFO science programs, providing a consistent application of precaution across the department.

compris la nécessité d'une perspective canadienne sur l'approche de précaution.

Comme vous le savez, l'approche de précaution devient une question clé des relations internationales pour ce qui est du commerce, de la gestion des ressources et de la protection de l'environnement, et de la santé humaine. Les négociations, les litiges et les ententes internationales en matière de gestion de risques, et en particulier en matière d'application de l'approche de précaution, ont une incidence sur le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international et sur de nombreux autres ministères, comme Pêches et Océans, et sur tous les secteurs de la société canadienne. À cet égard, il est essentiel d'intégrer les obligations domestiques et internationales dans l'application du principe de précaution et dans le processus plus large de la gestion de risques. Et cela devient de plus en plus important avec l'entrée ne vigueur de l'Entente des Nations Unies sur les pêches.

Le Comité des sous-ministres sur les enjeux législatifs et de gouvernance a été et continue d'être une voie importante d'élaboration d'un *consensus fédéral* sur l'approche de précaution et sur la création de liens entre les intérêts, à première vue divergents.

Le MPO a été un participant clé dans l'élaboration du document fédéral sur l'approche de précaution qui a pour but d'uniformiser son application dans l'ensemble du gouvernement fédéral et de lui donner une crédibilité. Dans le courant de cette semaine, je suis certaine que vous aurez des discussions intéressantes sur la prochaine étape, soit traduire le cadre du gouvernement en une approche fondée sur des règles pour les programmes scientifiques du MPO et fournir une application cohérente de l'approche de précaution à l'ensemble du ministère.

Precautionary Approach – Responding to International and National Commitments
by S. Labonté

The Precautionary Approach is nothing new to DFO Science. We have been active in drafting, reviewing and critiquing international agreements. For instance, key publications include work of L. Richards and J.-J. Maguire. We have played an important role in developing PA frameworks for international science and management agencies such as NAFO, ICES, NASCO and ICCAT.

Approche de précaution — respecter les engagements internationaux et nationaux
par S. Labonté

L'approche de précaution n'est pas une nouveauté pour le Secteur des sciences du MPO. Nous avons travaillé à l'élaboration, l'examen et la critique des ententes internationales. Par exemple, les travaux de L. Richards et J.-J. Maguire comptent parmi les publications importantes. Nous avons joué un rôle de premier plan dans l'élaboration du cadre de l'AP pour des organismes scientifiques et de gestion internationaux comme l'OPANO, le CIEM, l'OCSAN et la CICTA.

Within DFO, we have coordinated national activities to advance the Precautionary Approach. We already had two workshops, including several pilot projects that are underway. We have a Join DFO – FRCC working group on coordinating activities in the PA and Objective-Based Fisheries Management. Furthermore, regions have also been carrying activities on the Precautionary Approach, for instance: the Maritimes region as set up a Fisheries Management-Science Working Group and held a workshop in 2000, and the Pacific region has held a Salmon PA reference point workshop in November 2001.

Au sein du MPO, nous avons coordonné les activités de promotion de l'approche de précaution. Nous avons déjà eu deux ateliers et plusieurs projets pilotes sont en cours. Nous avons un Groupe de travail mixte MPO-CCRH sur les activités de coordination dans le cadre de l'AP et de la gestion des pêches par objectifs. En outre, les régions aussi ont des activités relatives à l'approche de précaution, par exemple, la région des Maritimes a mis sur pied un Groupe de travail scientifique sur la gestion des pêches et a organisé un atelier en 2000, et la région du Pacifique a organisé un atelier sur les points de référence de l'AP pour les salmonidés, en novembre 2001.

As you may also know, the Precautionary Approach is not new either to the Federal Government. The Federal Government has been developing a PA Framework with the collaboration and input from 15 departments and agencies. Since the winter 2000, Working Groups at ADM and DG level and supporting groups have been active. Seven component expert groups have been preparing background documents on numerous issues, including Science Basis and Openness, Transparency, and Accountability (also Trade, Legal Context, Burden of Proof, etc). The Federal Framework on PA is a consensus document with fair balancing of competing interests.

Comme vous n'êtes pas sans le savoir, l'approche de précaution n'est pas nouvelle non plus pour le gouvernement fédéral. Ce dernier a élaboré un cadre de l'AP avec la collaboration et les commentaires de 15 ministères et organismes. Depuis l'hiver 2000, des groupes de travail, au niveau des SMA et des DG, et des groupes de soutien ont été très actifs. Des groupes d'experts à sept composantes préparent des documents à l'appui sur de nombreuses questions, y compris le fondement scientifique et l'ouverture, la transparence et la responsabilité (en plus du commerce, du contexte législatif, du fardeau de la preuve, etc.). Le cadre fédéral de l'AP est un document de consensus harmonisant équitablement les intérêts divergents.

So, the question is: Why hold a Workshop NOW?

La question est donc de savoir pourquoi un atelier MAINTENANT.

First, the international scientific community appears committed to the Precautionary Approach. Overexploitation is still and serious problem around the Globe. Nationally many stocks that collapsed are not recovering swiftly, and pressure to expand fishing capacity remains strong. Science is looking to the Precautionary Approach nationally and internationally to be the basis for better conservation.

D'abord, la communauté scientifique internationale semble tenir à l'approche de précaution. La surexploitation est toujours un problème sérieux autour de la planète. Au niveau national, plusieurs stocks qui se sont effondrés ne se reconstituent pas rapidement et les pressions pour augmenter la capacité de capture demeurent très fortes. Les scientifiques considèrent que l'approche de précaution doit être le fondement, national et international, d'une meilleure conservation.

Secondly, within Fisheries and Oceans there is a strong desire by all members of National Science Directors Committee to move ahead on the Precautionary Approach when Science is used to support fisheries or oceans management decisions and policy setting.

Deuxièmement, au sein de Pêches et Océans, tous les membres du Comité national des directeurs des Sciences ont le véritable désir d'aller de l'avant quant à l'approche de précaution quand les Sciences viennent appuyer les décisions de gestion des pêches ou des océans et l'élaboration des politiques.

There are also key departmental initiatives underway, such as OBFM, Integrated Fish Stock Evaluations and Ecosystem Management which rely heavily on the PA. And last, but not least, the Federal

Des initiatives ministérielles cruciales sont présentement en cours, comme la GPO, les évaluations intégrées des stocks et la gestion des écosystèmes qui dépendent étroitement de l'AP. Et enfin, mais

Government policy framework is finally clarified. The Federal framework is released and this is a huge step ahead. As you could see, the timing to hold our workshop is excellent.

What do we want to achieve at this Workshop?

This workshop will address four key goals:

1. We need to get a good understanding of the federal framework, which has been adopted by the Cabinet and the Privy Council as the federal policy framework. Now we have to decide how we do our business within this framework.

2. We have to consolidate our knowledge of the tools. We need to get up-to-date on progress made since the previous PA workshops and on developments at the international level; and we need to review and evaluate alternative tools.

3. We must develop an Action Plan on "How DFO Science will implement the Precautionary Approach in assessments and advice on stocks and ecosystems in 2002/03 and beyond". We have a good knowledge of the gaps and the research needed, but there is a need to focus on the type of analyses and reference points to use in the next cycle of RAPs, NAPs, and ZAPs. Furthermore, we need an Action Plan that will support Integrated Management of the resources and the oceans.

4. Finally we have develop to an approach that will allow for **consistency** across the country. Consistency does not mean that one analysis method will work for all kinds of species and all levels of information available. Consistency means that for a particular type of species and level of information available, generally the same things should be done from St. John's to Victoria and, when things are done differently, there should be clear and consistent biological and/or statistical rationales for the differences.

I know that this is an ambitious and challenging task for the week, but I am convinced that you will all rise to this challenge. I am looking forward to the Action Plan that will be developed and I am committed to its adoption by the National Science Directors Committee (NSDC) before October 2002.

non le moindre, le cadre de la politique du gouvernement fédéral est maintenant clair. Le travail sur le cadre fédéral a été publié et cela constitue un grand pas en avant. On peut même dire, que la tenue de cet atelier ne pouvait mieux tomber.

Que voulons-nous réaliser avec cet atelier ?

Cet atelier aborde quatre grands objectifs :

1. Nous devons développer une bonne compréhension du cadre fédéral qui a été adopté par le Cabinet et le Conseil Privé à titre de cadre politique fédéral. Nous devons maintenant décider comment fonctionner dans ce cadre.

2. Nous devons approfondir notre connaissance des instruments. Nous devons nous mettre à jour sur les progrès réalisés depuis les ateliers sur l'AP antérieurs et sur les développements internationaux, et nous devons examiner et évaluer des instruments de remplacement.

3. Nous devons élaborer un plan d'action sur « la façon d'intégrer l'approche de précaution aux évaluations et aux avis sur les stocks et les écosystèmes en 2002-3 et après ». Nous avons une bonne connaissance des lacunes à combler et de la recherche nécessaire, mais nous devons nous concentrer sur le genre d'analyses et de points de référence à utiliser dans le prochain cycle de PER, de PEN et de PEZ. En outre, nous avons besoin d'un plan d'action qui viendra appuyer la gestion intégrée des ressources et des océans.

4. Enfin, nous devons adopter une démarche **cohérente** dans tout le pays. Cohérence ne veut pas dire qu'une seule méthode d'analyse sera utilisée pour toutes les espèces, quelle que soit l'information disponible. Cohérence veut dire que pour une espèce particulière et selon l'information disponible, les mêmes mesures générales seront prises de St-John à Victoria et que, lorsque les mesures diffèrent, elles soient justifiées par un raisonnement biologique et statistique uniforme pour justifier les différences.

Je sais que c'est un mandat ambitieux et stimulant pour la semaine, mais je suis convaincu que vous relèverez tous le défi. Je suis impatient de voir le plan d'action qui sera élaboré et je m'engage à le faire adopter par le Comité national des directeurs des sciences (CNDS) avant octobre 2002.

From UNFA to OBFM

by D. Bevan

Fisheries and Oceans Canada is evolving its approach to fisheries management through the introduction of Objectives-Based Fisheries Management (OBFM). OBFM is a structured, systematic and inclusive approach to fisheries management that will promote long-term stability in the fishery by engaging the resource users in developing clear, measurable, long-term fisheries management objectives. In the development of clear and measurable objectives it also clarifies the roles of Government and the stakeholders in achieving those objectives.

OBFM operates under the overriding principles of conservation of the fishery resource and ecosystem, the sustainability of resource use and the development of compatible social/economic goals of the resource users and coastal communities with the conservation goals.

The concept can be divided into 6 major steps:

Setting The Conservation Limits

The establishment of clear and measurable Conservation Limits for target species and ecosystems will ensure conservation is not placed at risk. Once specified the limits will identify rigid reference points that will protect the target species and elements of the ecosystem from over exploitation. The limits will also provide a focus for Fisheries Management and Science activities pertaining to stock assessment and ecosystem studies.

Setting The Fisheries Management Objectives

Fisheries Management Objectives are clear and measurable goals that articulate the purpose and intention of a fishery in terms of the biological and socio-economic values and targets. Establishing specific and measurable fisheries management objectives that respect the conservation limits creates a foundation for the development of the fisheries management strategies and the implementation and harvesting plan.

Developing Fisheries Management Strategies

Fisheries Management Strategies are actions im-

De l'ENUP à la GPO

par D. Bevan

Pêches et Océans Canada fait évoluer sa démarche de gestion des pêches en introduisant la gestion des pêches par objectifs (GPO). La GPO est une démarche structurée, systématique et englobante de gestion des pêches qui favorise la stabilité à long terme des pêches en engageant les utilisateurs des ressources à élaborer des objectifs de gestion des pêches clairs, mesurables et à long terme. L'élaboration de ces objectifs clairs et mesurables précise également le rôle du gouvernement et des intervenants dans leur réalisation.

La GPO fonctionne selon le principe prépondérant de la conservation des ressources et de l'écosystème de la pêche, de la viabilité de l'exploitation des ressources et de l'élaboration de buts socio-économiques compatibles avec les objectifs de conservation pour les utilisateurs des ressources et les communautés côtières.

Ce concept peut être scindé en 6 étapes principales :

Établir les limites propres à assurer la conservation

L'établissement de limites claires et mesurables propres à assurer la conservation pour les espèces cibles et les écosystèmes garantira que la conservation ne court aucun risque. Une fois établies, ces limites définiront les points de référence stricts qui protégeront les espèces cibles et les éléments des écosystèmes contre la surexploitation. Ces limites fourniront aussi le noyau des activités de Gestion des pêches et des Sciences en matière d'évaluation des stocks et d'études des écosystèmes.

Établir les objectifs de gestion des pêches

Les objectifs de gestion des pêches sont des buts clairs et mesurables qui structurent la raison d'être et l'intention d'une pêche quant à ses valeurs et ses cibles biologiques et socio-économiques. La définition d'objectifs de gestion des pêches spécifiques et mesurables qui respectent les limites propres à assurer la conservation des stocks constitue le fondement de l'élaboration des stratégies de gestion des pêches, de leur mise en œuvre et du plan de la récolte.

Élaboration de stratégies de gestion des pêches

Les stratégies de gestion des pêches sont des me-

plemented to achieve the fisheries management objectives. The development of the strategies involves 2 steps;

- Identifying the key challenges and threats impacting on the likelihood of complying with the conservation limits, and achieving the fisheries management objectives.
- Developing a fisheries management strategy to overcome the challenges and mitigate the threats.

Developing Fisheries Management Controls

The Fisheries Management Controls are the operational activities that are carried out in the achievement of the strategies. The controls are developed by applying hazard analysis principles to first identify any potential hazards that may prove as obstacles to achieving the strategies, analyzing the risk of those hazards and then devising activities to eliminate or control the hazards.

Developing The Annual Harvesting Plan

An annual harvesting plan is developed each year by a government / industry management committee. The framework provides guidance in this exercise by linking the operational fisheries management controls to implementation of the fisheries management strategy, achievement of the fisheries management objectives, and compliance with the conservation limits

Performance Review

The Performance Review is a comprehensive evaluation of the execution and results of the fish plan. It focuses on the effectiveness of the Fisheries Management Controls and Strategies in meeting the Fisheries Management Objectives and respecting the Conservation Limits. The purpose of the Performance Review is to determine "what works and what does not" and provides the basis for continuous improvement of the fish plan. Some of the performance indicators will be measured throughout the fishing season while others that rely on the compilation of data gathered during the fishing season will be evaluated at season's end.

The Performance Review entails the following three steps:

sures mises en œuvre afin de réaliser les objectifs de gestion des pêches. L'élaboration de ces stratégies comporte deux étapes :

- Détecter les défis majeurs et les menaces qui ont une incidence sur la probabilité de se conformer aux limites propres à assurer la conservation et réaliser les objectifs de gestion des pêches.
- élaborer des stratégies de gestion des pêches afin de relever les défis et de réduire les menaces.

Élaborer des contrôles de gestion des pêches

Les contrôles de gestion des pêches sont des activités fonctionnelles faites en vue de réaliser les stratégies. Ces contrôles sont élaborés par l'application des principes de l'analyse aléatoire afin de cerner, d'abord, tout risque potentiel qui pourrait faire obstacle à la réalisation des stratégies, d'analyser les tendances de ces risques et de créer ensuite des activités pour les éliminer ou les contrôler.

Élaborer le plan de récolte annuel

Un comité de gestion gouvernement-industrie élabore un plan de récolte chaque année. Le cadre de travail offre une orientation dans cet exercice en liant les contrôles fonctionnels de gestion des pêches à la mise en œuvre de la stratégie de gestion des pêches, à la réalisation des objectifs de gestion des pêches et au respect des limites propres à assurer la conservation des stocks.

Examen du rendement

L'examen du rendement est une évaluation globale de l'exécution et des résultats du plan de pêche. Il se concentre sur l'efficacité des contrôles et des stratégies de gestion des pêches quant à la réalisation des objectifs de gestion des pêches et au respect des limites propres à assurer la conservation des stocks. La raison d'être de cet examen du rendement est de déterminer ce « qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas » et sert de fondement à l'amélioration constante du plan de pêche. Certains indicateurs de rendement feront l'objet de mesures tout au long de la saison alors que d'autres, qui dépendent de la compilation des données recueillies pendant la saison, seront évalués à la fin de la saison.

L'examen du rendement comporte les trois étapes suivantes :

- Evaluation of the Application and Effectiveness of the Fisheries Management Controls
- Evaluation of the Effectiveness of the Fisheries Management Strategies in meeting the Fisheries Management Objectives
- Compliance Assessment to the Conservation Limits (Stock Assessment and Ecosystem Assessment).

Overall the Objectives-Based Fisheries Management initiative will add more structure and rigour to the DFO's fish planning process by breaking down the planning and development process into a series of logical steps that will result in clear objectives and outputs that can measured. It will also introduce a uniform and practical risk analysis process that can be applied in the development of harvest controls. As part of the harvest controls will be the documentation of pre-determined corrective-actions that will be triggered when the harvest controls note that specific limits are being approached or exceeded. These elements are essential for implementing the Precautionary Approach. OBFM will also introduce the steps towards identifying ecosystem limits and objectives in a fisheries management plan and will put in place practical strategies and controls to eliminate or reduce, to an acceptable level, the direct negative impacts of fisheries on the ecosystem.

- L'évaluation de l'application et de l'efficacité des contrôles de gestion des pêches
- L'évaluation de l'efficacité des stratégies de gestion des pêches pour ce qui est de la réalisation des objectifs de gestion des pêches
- L'évaluation du respect des limites propres à assurer la conservation des stocks (évaluation des stocks et évaluation de l'écosystème).

Dans l'ensemble, l'initiative de gestion des pêches par objectifs apportera structure et rigueur au processus de planification des pêches du MPO en ventilant les processus de planification et d'élaboration en une série d'étapes logiques qui auront pour résultat des objectifs clairs et des résultats attendus mesurables. Elle introduira en outre un processus uniforme et pratique d'analyse de risques qui peut être appliqué à l'élaboration des contrôles de la récolte. La documentation sur les mesures correctrices pré-convenues qui seront déclenchées quand les contrôles de la récolte signaleront que les limites spécifiques sont proches ou dépassées fera partie des contrôles de la récolte. Ces éléments sont essentiels à la mise en œuvre de l'approche de précaution. La GPO fournira aussi les étapes de l'identification des limites des écosystèmes et des objectifs du plan de gestion des pêches et mettront en place stratégies et contrôles pratiques pour éliminer ou réduire à un niveau acceptable les incidences négatives directes des pêches sur l'écosystème.

Federal Frameworks for PA and Risk Management

Rapporteur: A. Frechet

A Canadian Perspective on the Precautionary Approach/Principle

by M.A. Green

The precautionary approach/principle is a distinctive approach to managing threats of serious or irreversible harm where there is scientific uncertainty. It is not new—what is new is the increasing complexity of the science and the public debate about the ability of governments to respond to such situations. The precautionary approach recognizes that the absence of full scientific certainty shall not be used as a reason to postpone decisions where there is a risk of serious or irreversible harm. Even though scientific information may be inconclusive, decisions have to be made to meet society's expectations that risks be addressed and living standards maintained.

Why is it important to Canada? Canadians want to know and have confidence in how the government makes important decisions about complex issues. For example, the precautionary principle is found in the Canadian Environmental Protection Act, 1999. As references to the precautionary approach increase, the possibility for misuse and abuse has been highlighted. For example, there are concerns that it could be applied to perceived risks for which there is no real scientific basis.

There is a major balancing act between supporting innovation and managing associated risks. For example, government-commissioned polls suggest that while Canadians believe biotechnology is critical to the country's future, they expect the government to be vigilant in ensuring that it is safe. The economic stakes are high, especially at the international level. As the use of the precautionary approach has increased worldwide, and the possibility for its misuse has also heightened, Canadian officials need a firm basis to more actively engage in discussions.

When does Canada apply it? Canada applies the precautionary approach in situations when a deci-

Cadres fédéraux de l'AP et de la gestion de risques

Rapporteur : A. Frechet

Perspective canadienne de l'approche ou principe de précaution

par M.A. Green

L'approche ou principe de précaution est une démarche distinctive de la gestion des risques de dommages sérieux et irréversibles dans un contexte d'incertitude scientifique. Elle n'est pas nouvelle; ce qui l'est, c'est la complexité croissante de cette science et le débat public sur la capacité des gouvernements de répondre à de telles situations. L'approche de précaution reconnaît que l'absence d'une pleine certitude scientifique ne peut être invoquée pour remettre les décisions en cas de risques de dommages sérieux et irréversibles. Bien que l'information scientifique puisse être peu concluante, des décisions doivent être prises pour répondre aux attentes de la société qui exige que l'on fasse face aux risques et que l'on maintienne la qualité de vie.

Pourquoi est-ce important pour le Canada ? Les Canadiens veulent savoir comment le gouvernement prend ses décisions importantes sur des questions complexes et veut faire confiance à ce processus. Par exemple, on retrouve le principe de précaution dans la *Loi sur la protection de l'environnement, 1999*. À mesure que les références à l'approche de précaution se multiplient, on souligne la possibilité de mauvais usage et d'abus. Par exemple, on s'inquiète de ce qu'on pourrait l'appliquer à des risques perçus qui ne sont fondés sur aucune preuve scientifique.

Il y a une harmonisation à réaliser entre l'appui de la nouveauté et la gestion des risques connexes. Par exemple, des sondages commandés par le gouvernement suggèrent que bien que les Canadiens croient que la biotechnologie est essentielle à l'avenir de notre pays, ils s'attendent à ce que le gouvernement soit vigilant pour en assurer la sécurité. Les enjeux économiques sont très élevés, surtout au niveau international. À mesure que l'application de l'approche de précaution s'étend dans le monde, et que le danger d'abus augmente, les autorités canadiennes ont besoin d'un fondement solide pour engager activement les discussions.

Quand le Canada l'applique-t-il ? Le Canada applique l'approche de précaution dans les situations où

sion must be made about a risk of serious or irreversible harm and where there is scientific uncertainty. These factors should not be used as a reason to postpone decisions. For example, in 2000 and again in 2001, the government applied it when it asked Canadians who had lived in the United Kingdom or in France for more than six months in the late '80s not to donate blood. This was done because of the risk of transmitting the human form of "mad cow" disease. Yet, while there is sound science to support the decision, there is also scientific debate. Recently, based on evolving science, the government has now asked individuals who had lived in the United Kingdom or in France for a shorter period of time to defer
blood donations.

une décision doit être prise sur un risque de dommages sérieux ou irréversibles pour lesquelles il y a incertitude scientifique. Ces facteurs ne doivent pas servir de raison pour remettre les décisions à plus tard. Par exemple, en 2000 puis en 2001, le gouvernement l'a appliqué quand il a demandé aux Canadiens ayant vécu au Royaume-Uni et en France pendant plus de six mois à la fin des années 1980 de ne pas donner de sang. Cette demande a été faite pour éviter de répandre la forme humaine de la maladie de la « vache folle ». Pourtant, même si cette décision s'appuyait sur des raisons scientifiques solides, il y a débat scientifique. Récemment, à partir de données scientifiques récentes, le gouvernement a demandé aux particuliers ayant vécu au Royaume-Uni et en France pendant de plus courtes périodes de s'abstenir de donner du sang.

How does Canada apply it? Canada applies the precautionary approach as a distinctive way of making decisions within science-based risk management. It primarily influences how options are developed and decisions are made. As a way of making decisions in difficult situations, it is ultimately guided by judgment, based on values and priorities. Flexibility and responsiveness to the needs of particular circumstances are key to Canada's approach. However, some applications, such as fisheries management, employ rules to achieve the results required by specific laws or international obligations.

Comment le Canada l'applique-t-il ? Le Canada applique l'approche de précaution dans sa façon distinctive de prendre des décisions dans le cadre de la gestion de risques scientifiquement fondés. Cela influence surtout l'élaboration des options et la prise de décisions. En dernière ligne, c'est le jugement fondé sur des valeurs et des priorités qui oriente les décisions prises dans des situations difficiles. La flexibilité et la souplesse face aux nécessités des circonstances particulières sont au cœur de l'approche du Canada. Toutefois, certaines applications, comme la gestion des pêches, ont recours à des règles pour produire les résultats requis par certaines lois ou obligations internationales.

While the application of a precautionary approach is driven by specific circumstances and factors, 11 broad "guiding principles" have been described which could apply to all situations. These principles respond to whether and in what fashion the government should act when faced with a situation where there is a potential for serious or irreversible harm, and where there is not full scientific certainty.

Bien que l'application de l'approche de précaution soit motivée par des circonstances et des facteurs particuliers, on décrit 11 « principes directeurs » larges s'appliquant à toutes les situations. Ces principes déterminent, le cas échéant, la manière d'agir du gouvernement dans une situation précise comportant des risques de dommages sérieux ou irréversibles, alors que la certitude scientifique fait défaut.

The first six principles describe precautionary decision making. For example, that it is legitimate for Canada to make such decisions and it is legitimate that decisions be based on Canadians' chosen level of protection; while scientific uncertainty may exist, there still has to be some sound scientific basis for a decision; and it is particularly important that there be increased transparency, accountability and public involvement.

Les six premiers principes décrivent la prise de décisions de précaution. Par exemple, il est légitime que le Canada prenne de telles décisions et il est légitime qu'elles soient fondées sur le niveau de protection choisi par les Canadiens et, bien que la certitude scientifique fasse défaut, toute décision doit être scientifiquement fondée. Il est aussi particulièrement important que la transparence, la responsabilité et l'engagement public continuent de s'accroître.

Five principles propose specific characteristics for precautionary measures: they should be reconsidered in light of evolving science and society's cho-

Cinq principes proposent des caractéristiques particulières aux mesures de précaution : elles doivent être réévaluées à la lumière des développements de

sen level of protection; they should be non-discriminatory and consistent as well as proportional to the level of protection being sought; they should be cost-effective with the goal of generating an overall net benefit for society at least cost; and, where more than one option meets these characteristics, they should be least trade-restrictive.

Philosophy and Concepts

Invited talk by A. Rosenberg

Andy Rosenberg contributed the invited opening talk about the US experience with legislated requirements to establish reference points and undertake precautionary management in fisheries.

General Discussion

All three presentations provided much background and recent developments both in Canada but also in other countries. A good overview of the history of accords and follow up from national and international bodies were presented. A large part of the discussion had to do with a better understanding of the vocabulary, underlying notions and roles and responsibility of science, management, policy, public and the Minister's role in the PA framework.

The 11 basic rules that the Privy Council developed recently were debated. One aspect concerned transparency in decision making. It would appear that at least in the fisheries domain, transparency was much higher than in other science departments. It was interesting to learn that open door decision making such as what is done in stock assessments in the department would be considered revolutionary in others. The PA is a framework that overlies basic science objectives that must continue, three main deliverables were considered; the best advice on stock status, identification of possible outcomes of specific actions and what harms (or benefits) could result from such actions. These are generally supplied to managers and policy makers. Precautionary decisions need to be based on identifying specific Limit Reference Points (LRP). These LRP's are to be defined by science and would represent levels at which irreversible harm could be done to a stock. It does not necessarily equate to a moratorium. Also a comment was made to the effect that these LRP's are not necessarily restricted to some harm on the productivity of the target specie but could also con-

la science et du niveau de protection choisi par la société ; elles doivent être non discriminatoires et cohérentes de même que proportionnelles au niveau de protection choisi ; elles doivent être rentables et avoir pour but de générer un avantage global net pour la société, du moins faire ses frais et, dans les cas où plus qu'une option répond à ces caractéristiques, elles doivent s'établir sur celle qui offre le moins de restrictions possible au commerce.

Philosophie et concepts

par A. Rosenberg, conférencier invité

Andy Rosenberg a fait, en tant que conférencier invité, la présentation d'ouverture sur l'expérience américaine des exigences prescrites afin d'établir des points de référence et d'introduire une gestion des pêches fondée sur la précaution.

Discussion générale

Les trois présentations ont fait l'historique et ont offert une vue d'ensemble sur les développements récents, tant au Canada qu'à l'étranger. Elles ont donné un bon aperçu de l'historique des accords et du suivi des organismes nationaux et internationaux. Une grande partie de la discussion visait à une meilleure compréhension de la terminologie, des notions sous-jacentes et des rôles et responsabilités des sciences, de la gestion, de la politique, du public et du Ministre dans le cadre de l'AP.

Les onze règles élaborées récemment par le Conseil Privé ont fait l'objet de débats. Un de leurs aspects a rapport à la transparence dans la prise de décisions. Il semble que, au moins dans le domaine des pêches, la transparence est plus grande que dans les autres ministères à vocation scientifique. Il est intéressant d'apprendre que la prise de décisions à portes ouvertes, comme cela se fait au ministère pour l'évaluation des stocks, serait révolutionnaire pour d'autres ministères. L'AP est un cadre de travail qui recouvre des objectifs scientifiques de base qui doivent être maintenus. On considère trois résultats attendus : le meilleur avis possible sur l'état des stocks, l'identification de l'impact possible des mesures particulières, et quels dommages (ou avantages) peuvent découler de ces mesures. Ces éléments correspondent à ce qu'on fournit habituellement aux gestionnaires et aux législateurs. Les décisions de précaution doivent être fondées sur la définition de points de référence limites (PRL) spécifiques. Ces PRL sont définis scientifiquement et représentent les niveaux auxquels des dommages irréversibles seraient causés aux stocks. Ce n'est pas

sider the impact on the ecosystem (capelin for example), this would require new approaches to LRP's. Also, participants less involved in analytical VPA type of assessments (invertebrates and marine mammals) mentioned that the PA should be amenable to the derivation and use of other types of limits. As such this should not be a problem as long as the spirit of the different limits are uniform.

A discussion went on the various cost-effective ways to respond to reaching a LRP. An example from the pharmaceutical domain was given. When a prescription shows some high level of risk to result in some damage, the most cost effective way of dealing with the issue is not necessarily to remove the product from the public, in some instances, a proper labelling of cautious warning mat be sufficient and most cost-effective. Also linked with the notion of LRP's is the level of risk that society is willing to accept. In many human health considerations, the level of risk is very low (one in a million), however, in natural resource management generally 1:20 or 5% level of risk is common. Questions were raised about the establishment of various levels of LRP's for different clients. This is not in the spirit of a PA. The outcome is essentially a decision on harm on a resource, which is independent of client considerations or needs. An example was given on the Pacific herring; this was not a PA approach but rather a self-imposed, industry economic limit.

One important aspect of level of risk and uncertainty will affect how conservative the application of the PA will be. In a situation where there is a high level of uncertainty, for example on the status of a given stock, then the short-term yield of a fishery will likely be lower than it's full potential in contrast to a situation when more precise stock size is known. This must be conveyed initially to the industry, in order to have their buy-in of the PA and to senior managers so they can understand how the understanding of a stock status can affect industry. This has some implications on the desired level of funding to adequately assess stock size.

The advice's of caution about any proximity to LRP's are generally provided by science and can be backed or refuted by industry, NGO's but ultimately, the PA provides a framework by which the

nécessairement un moratoire. On a aussi fait des commentaires sur le fait que ces PRL ne se limitent pas nécessairement aux dommages causés à la productivité de l'espèce considérée, mais pourraient aussi tenir compte de l'incidence sur l'écosystème (le capelan, par exemple), ce qui exigerait une nouvelle perspective sur les PRL. De même, les participants moins engagés dans les évaluations de type APV (invertébrés et mammifères marins) mentionnent que l'AP doit permettre le calcul et l'utilisation d'autres types de limites. Cela n'est sans doute pas un problème, tant que l'intention des différentes limites reste uniforme.

Une des discussions a touché aux moyens rentables d'atteindre une ERL. On a donné un exemple provenant de la pharmacologie. Quand une prescription présente un risque élevé de causer des dommages, la façon la plus rentable de transiger avec le problème n'est pas nécessairement de retirer le produit du marché; dans certains cas, apposer une étiquette d'avertissement suffit et c'est la solution la plus rentable. Le niveau de risques que la société est prête à accepter est lié aux PRL. Dans plusieurs considérations sur la santé humaine, le niveau de risques est très faible (un sur un million), mais habituellement en gestion des ressources naturelles, un niveau de 1:20 ou 5 % est assez courant. On a soulèvé des questions sur l'élaboration de divers niveaux de PRL pour divers clients. Cela va à l'encontre de l'esprit de l'AP. Le résultat est fondamentalement une décision sur les dommages subis par une ressource, indépendante des considérations ou des besoins des clients. On a donné un exemple concernant le hareng du Pacifique; ceci n'était cependant pas une décision d'AP, mais plutôt une limite économique que l'industrie s'est imposée.

Un des aspects important du niveau de risques et de l'incertitude affecte la rigueur de l'application de l'AP. Dans les cas de haute incertitude, par exemple sur l'état d'un stock donné, le rendement à court terme d'une pêche sera probablement inférieur à son plein potentiel par opposition à une situation où la taille du stock est plus précise. C'est ce qu'on doit signaler à l'industrie, afin qu'elle accepte l'AP, et aux cadres supérieurs de façon à ce qu'ils comprennent comment la connaissance de l'état d'un stock peut affecter l'industrie. Cette démarche a une incidence sur le niveau de financement nécessaire à une bonne évaluation de la taille d'un stock.

L'avis de prudence sur la proximité d'une PRL est habituellement lancé par les Sciences et peut être appuyé ou contesté par l'industrie et les organisations non gouvernementales, mais en dernier re-

Minister can take the ultimate decision. It was often stated that under the PA, statements like "I don't know" would not be acceptable in the future. There was an extensive and unfinished discussion on the approach to establish the LRP's and the notion of "irreversible harm". Some felt tied with international accords, which place emphasis in MSY type of calculations to establish various limits. From a legal standpoint, these are not abiding and the « best practices » to address a specific targets can be adopted for stocks under Canadian jurisdiction. The question of burden of proof and who should be responsible was also raised, In this situation all interested parties that have adequate data available should contribute, this involves both industry and science, even traditional knowledge should be considered in the burden of proof considerations.

cours, l'AP fournit le cadre qui permet au ministre de prendre une décision. On a souvent avancé qu'en vertu de l'AP, un énoncé comme « Je ne sais pas » sera désormais inacceptable. On a eu une discussion approfondie et inachevée sur la démarche servant à établir un PRL et sur la notion de « dommage irréversible ». Certains se sentent liés par les ententes internationales qui mettent l'accent sur les calculs de type RMS afin d'établir diverses limites. Ces calculs n'ont pas force légale et on peut adopter les « meilleures pratiques » pour atteindre une cible particulière pour les stocks qui sont sous la juridiction canadienne. On a également soulevé la question du fardeau de la preuve et de la responsabilité ultime. Dans ce cas, tous les intervenants disposant de données pertinentes doivent les fournir, tant l'industrie que le Secteur des sciences ; on doit même tenir compte des connaissances traditionnelles quand on en vient au fardeau de la preuve.

Relevant Agreements and Initiatives

These presentations outlined the international approaches to the precautionary approach that have been undertaken in recent years as well as a Canadian project to implement the PA in fisheries.

Ententes et initiatives pertinentes

Ces présentations décrivent les perspectives internationales sur l'approche de précaution mises en place dans les dernières années, de même qu'un projet canadien de mise en œuvre de l'AP dans les pêches.

NAFO Interpretation of the general principle of the precautionary framework

by Ray Bowering

The NAFO Scientific Council, recognizing the need to apply the precautionary approach in providing scientific advice, proposes the following provisional framework. This framework prescribes the requisite actions to be taken for controlling fishing mortality in relation to various levels of spawning stock biomass and pre-determined, stock-specific reference points. The following is largely an excerpt from the report of an *ad hoc* Working Group struck by the Scientific Council from which the NAFO PA framework was essentially developed (Serchuk et al. 1997 (NAFO SCS Doc. 97/12)).

Paragraph 7 of Annex II of the UN Agreement on the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks states that:

> "*The fishing mortality rate which generates maximum sustainable yield should be regarded as a minimum standard for limit reference points. For fish stocks that are not overfished, fishery management strate-*

Interprétation du principe de précaution de l'OPANO

par Ray Bowering

Le Conseil scientifique de l'OPANO, reconnaissant la nécessité d'appliquer le principe de précaution à ses avis scientifiques, propose le cadre de travail provisoire suivant. Ce cadre de travail prescrit les mesures à prendre pour contrôler le taux de mortalité par pêche par rapport aux divers niveaux de biomasse du stock reproducteur et des points de référence spécifiques pré-établis. Ce qui suit est un résumé du rapport du groupe de travail ponctuel mis sur pied par le Conseil scientifique qui a élaboré le cadre de travail de l'AP de l'OPANO (Serchuk *et al.* 1997 (NAFO SCS Doc. 97/12)).

Le paragraphe 7 de l'Annexe II de l'Entente de l'ONU sur la conservation et la gestion des stocks de poissons qui chevauchent la ligne de 200 milles et des stocks de poissons grands migrateurs révèle que :

> « *Le taux de mortalité par pêche qui produit un rendement maximum soutenu doit être considéré comme la norme minimum des points de référence limites. Pour les espèces qui ne sont pas surexploitées, les stratégies de gestion des*

gies shall ensure that fishing mortality does not exceed that which corresponds to maximum sustainable yield, and that the biomass does not fall below a predefined threshold. For overfished stocks, the biomass which would produce maximum sustainable yield can serve as a rebuilding target."

Given these guidelines, the Scientific Council framework defines three reference points for biomass and three reference points for fishing mortality, *viz*:

Biomass Reference Points

B_{lim} The level of spawning stock biomass that the stock should not be allowed to fall below.

B_{buf} A level of spawning stock biomass, above B_{lim}, that acts as a buffer to ensure that there is a high probability that B_{lim} is not reached. The more uncertain the estimate of B_{lim} is, the higher the value of B_{buf}, and the greater the distance between B_{lim} and B_{buf}. When B_{buf} is reached, immediate action is required to ensure stock rebuilding.

B_{tr} The target recovery level. In accord with Annex II of the UN Agreement of the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks, for overfished stocks this is the total stock biomass level which would produce maximum sustainable yield (MSY).

Fishing Mortality Reference Points

F_{lim} The rate of fishing mortality that should not be exceeded. In accord with Annex II of the UN Agreement of the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks, this level can be no higher than the fishing mortality rate which generates MSY.

F_{buf} A fishing mortality rate below F_{lim} that acts as a buffer to ensure that there is a high probability that F_{lim} is not reached. As such, on average, F_{buf} should not be exceeded. The more uncertain the estimate of F_{lim} is, the lower the value of F_{buf}, and the greater the distance between

pêches doivent assurer que la mortalité par pêche ne dépasse pas ce qui correspond au rendement maximum soutenu et que la biomasse ne chute pas sous un seuil prédéfini. Pour les espèces surexploitées, la biomasse qui produit le rendement maximum soutenu peut servir de cible de reconstitution ».

À partir de ces directives, le cadre de travail du Conseil scientifique définit trois points de référence pour la biomasse et trois points de référence pour la mortalité par pêche, soit :

Points de référence pour la biomasse

B_{lim} Le niveau de la biomasse du stock reproducteur sous lequel le stock ne devrait pas tomber.

B_{buf} Le niveau de la biomasse du stock reproducteur, supérieur à B_{lim}, qui agit comme tampon afin d'assurer qu'il y a une forte probabilité de ne pas atteindre B_{lim}. Plus l'estimation de B_{lim} est incertaine, plus grande la valeur de B_{buf} et plus grand l'écart entre B_{lim} et B_{buf}. Quand B_{buf} est atteint, une mesure immédiate s'impose pour garantir la reconstitution du stock.

B_{tr} Le niveau cible de reconstitution. C'est le niveau total de la biomasse du stock, qui produit le rendement maximum soutenu (RMS) pour les espèces surexploitées, conformément à l'Annexe II de l'Entente de l'ONU sur la conservation et la gestion des stocks de poissons qui chevauchent la ligne de 200 milles et des stocks de poissons grands migrateurs.

Points de référence de la mortalité par pêche

F_{lim} Le taux de mortalité par pêche qui ne doit pas être dépassé. Ce niveau ne doit pas dépasser le taux de mortalité par pêche qui produit le RMS, conformément à l'Annexe II de l'Entente de l'ONU sur la conservation et la gestion des stocks de poissons qui chevauchent la ligne de 200 milles et des stocks de poissons grands migrateurs.

F_{buf} Le taux de mortalité par pêche inférieur à F_{lim} qui agit comme tampon afin d'assurer qu'il y a une forte probabilité de ne pas atteindre F_{lim}. En moyenne, F_{buf} ne doit pas être dépassé. Plus l'estimation de F_{lim} est incertaine, plus grande la valeur de F_{buf} et plus grand l'écart entre F_{lim} et F_{buf}.

F_{lim} and F_{buf}.

F_{target} The target fishing mortality depending on management objectives. This is a level below or equal to F_{buf}.

The general, overall objectives of the precautionary approach to management may then be summarised as follows:

1. Ensure that spawning stock biomass (SSB) is well above the buffer level (B_{buf}) [which by definition is above the biomass limit reference point (B_{lim})];

2. Maintain fishing mortality such that, on average, it does not exceed F_{buf}, and which will allow the stock to increase towards B_{tr} and ultimately be maintained at B_{tr} level.

These objectives may be defined in shorthand as follows:

1. Ensure $SSB >> B_{buf} > B_{lim}$
2. Maintain $F_{target} <= F_{buf} < F_{lim}$

Schematically, this framework depicts the courses of action to be taken for given combinations of fishing mortality (F) and stock spawning stock biomass (B). Spawning stock biomass is represented on the horizontal axis; the three vertical arrows represent the biomass reference points described above. These reference points divide the figure into 4 biomass regions - labelled from left to right as **Collapse**, **Danger Zone**, **Recovery Zone**, and **Recovered Zone**. The level of fishing mortality is shown on the vertical axis; three zones are delimited by the F_{lim} and F_{buf} fishing mortality reference points; these are labelled **Overfishing Zone**, **F-buffer Zone** and **F-target Zone**.

Within each of the joint biomass/fishing mortality zones, a specific course of action is specified by reference to a numerical label from 1 to 4. The courses of action corresponding to these numeric labels are given below:

Course of Action 1
Current Stock Status: At or above B_{buf}
Current F: Below F_{buf}
Action: Continue to fish below F_{buf}.

Course of Action 2
Current Stock Status: At or above B_{tr}
Current F: Above F_{buf}

F_{target} La cible de mortalité par pêche selon les objectifs de gestion. Ce niveau est inférieur ou égal à F_{buf}.

Les objectifs généraux globaux de l'approche de précaution appliquée à la gestion peuvent alors être résumés comme suit :

1. S'assurer que la biomasse du stock reproducteur (BSR) est nettement supérieure au niveau tampon (B_{buf}) [qui, par définition, est supérieur au point de référence limite de la biomasse (B_{lim})] ;

2. Maintenir le taux de mortalité par pêche de telle sorte qu'en moyenne, il ne dépasse pas F_{buf} et permette au stock de s'accroître pour atteindre B_{tr} et, éventuellement, s'y maintenir.

On peut définir brièvement ces objectifs de la façon qui suit :

1. Garantir $BSR >> B_{buf} > B_{lim}$
2. Maintenir $F_{target} <= F_{buf} < F_{lim}$

Ce cadre de travail décrit en résumé les mesures à prendre pour les diverses combinaisons de mortalité par pêche (F) et de biomasse du stock reproducteur (B). La biomasse du stock reproducteur est placée sur l'axe horizontal, les trois flèches horizontales représentent les points de référence de la biomasse décrits plus haut. Ces points de référence divisent la figure en 4 régions de biomasse, étiquetées de gauche à droite, **Effondrée, Zone de danger, Zone de récupération** et **Zone récupérée**. Le taux de mortalité par pêche est représenté sur l'axe vertical, trois zones sont délimitées par les points de référence de mortalité par pêche F_{lim} et F_{buf}, étiquetées **Zone de surexploitation, Zone F-tampon** et **Zone F-cible**.

Au sein de chacune des zones biomasse-mortalité par pêche combinées, le plan d'action est déterminé par renvoi à une étiquette numérotée de 1 à 4. Voici les plans d'action correspondant à chacune des étiquettes :

Plan d'action 1
État actuel du stock: égal ou supérieur à B_{buf}
F actuel : inférieur à F_{buf}
Mesure : continuer pêche sous F_{buf}

Plan d'action 2
État actuel du stock : égal ou supérieur à B_{tr}

Action: Reduce F to F_{buf} or below over a predetermined time horizon

Course of Action 3

Current Stock Biomass: Below B_{tr}; above B_{buf}
Current F: Above F_{buf}
Action: Reduce F towards F_{buf} or below so as to ensure B increases towards B_{tr} over a predetermined time horizon. Note that F_{buf} is lower in the recovery zone than in the recovered zone.

Course of Action 4

Current Stock Biomass: Below B_{buf}
Current F: Level not relevant
Action: Close fishery; initiate precautionary monitoring of stock, with a view to re-opening the fishery only when predetermined re-opening criteria are satisfied.

F actuel : supérieur à F_{buf}
Mesure : réduire F à F_{buf} ou moins dans une période donnée

Plan d'action 3

Biomasse actuelle du stock : inférieure à B_{tr}; supérieure à B_{buf}
F actuel : supérieure à F_{buf}
Mesure : Réduire F à F_{buf} ou moins de façon à ce que B tende vers B_{tr} sur une période donnée. Prendre note que F_{buf} est inférieur dans la zone de récupération par rapport à la zone récupérée.

Plan d'action 4

Biomasse actuelle du stock : inférieure à B_{tr}
F actuel : niveau non pertinent
Mesure : Fermer la pêche; lancer la surveillance de précaution du stock dans l'esprit de la rouvrir seulement lorsque les critères de réouverture seront satisfaits.

Determination of precautionary reference points with respect to data availability and data quality

The reference points for biomass and fishing mortality should be selected in accordance with the precautionary approach framework (as described above). The specific reference metric, may vary according to the quantity and quality of the data available for a given stock. As well, the quantification of uncertainty associated with the reference points will vary with data quality and quantity.

Therefore, the association of the three precautionary reference points ($_{lim}$, $_{buf}$, and $_{tr}$) with the appropriate candidate metrics must take account of the available data. The following discussion illustrates the derivation of each precautionary reference point with respect to three levels of data richness - from very rich (e.g. age-structured population model) to very poor (only catch and/or survey data). The three levels of information considered, each with a varying amount of richness are given below.

Level 1: Data-Rich Environment. Age-structured population model incorporating catch at age with auxiliary information provides reliable estimates of current F, recruitment, and biomass. The uncertainty of the limit and threshold reference points, and the risk of exceeding thresholds is determined. Limit reference points may be derived from production models, stock-recruit-

Définition des points de référence de précaution selon la disponibilité et la qualité des données

Les points de référence pour la biomasse et la mortalité par pêche doivent être choisis conformément au cadre de l'approche de précaution (tel que décrit plus haut). La mesure de référence spécifique peut varier selon la quantité et la qualité des données disponibles pour un stock donné, tout comme la mesure de l'incertitude liée aux points de référence.

Par conséquent, l'association des trois points de référence de précaution ($_{lim, buf}$ et $_{tr}$) à la mesure candidate pertinente doit tenir compte des données disponibles. L'énoncé qui suit illustre le calcul de chacun des points de référence de précaution selon trois niveaux de disponibilité des données : de très riches (p. ex. modèle de population structurée par âge) à très pauvres (captures et/ou données de relevés seulement). Voici les trois niveaux d'information considérés avec leur degré de disponibilité.

Niveau 1 : Milieu aux données riches. Le modèle de population structurée par âge intégrant les captures par âge et les renseignements connexes offre une estimation fiable de l'état actuel de F, du recrutement et de la biomasse. On peut aussi calculer l'incertitude des points de référence limites et les seuils ainsi que le risque de dépasser ces seuils. On peut calculer

ment analyses, and yield and spawning stock biomass per recruit analyses. The uncertainty associated with estimates of current F and biomass may be derived from the precision of annual population parameter estimates. The reference points, F_{buf} and B_{buf} are defined in relation to F_{lim} and B_{lim}, respectively; the difference between the limit and the buffer reference point is a function of the uncertainty associated with annual estimates of F and biomass.

As examples, the following candidate measures may be used to determine limit reference points:

$F_{lim} = (F_{MSY}, F_{max}, F_{med})$
$F_{buf} = F_{lim}e^{-2s}$
$B_{lim} = (MBAL, B_{loss})$
$B_{buf} = B_{lim}e^{+2s}$
$B_{tr} = B_{MSY}$

Level 2: Data-Moderate Environment. Non-age-structured (production) population model with auxiliary information provides reliable estimates of current biomass. Information on exploitation pattern, growth and natural mortality are available. Limit reference points may be derived from production models, relative stock-recruitment analyses (based on survey data) and yield and spawning stock biomass per recruit analyses. The uncertainty associated with estimates of current F and biomass may be not be available. Biomass trends and recruitment patterns may be derived from research vessel surveys.

As examples, the following candidate measures may be used to determine limit reference points:

$F_{lim} = (F_{MSY}, F_{max}, F_{30\%})$
$F_{buf} = (M, 0.5*F_{MSY})$

$B_{lim} = B_{loss}$
$B_{buf} = 2/3\ B_{MSY}$
$B_{tr} = B_{MSY}$

Level 3: Data-Poor Environment. Information on catch trends is available with some auxiliary information. Information on exploitation pat-

les points de référence limites à partir des modèles de production, des analyses du rapport entre le recrutement et le niveau du stock, ainsi qu'à partir des analyses de rendement par recrues et de biomasse reproductrice par recrue. On peut calculer l'incertitude liée aux estimations de l'état actuel de F et de la biomasse à partir de la précision de l'estimation des paramètres annuels de la population. Les points de référence, F_{buf} et B_{buf} sont définis en fonction de F_{lim} et B_{lim} respectivement, l'écart entre les points de référence limite et tampon est fonction de l'incertitude liée aux estimations annuelles de F et de la biomasse.

À titre d'exemples, les mesures candidates qui suivent peuvent servir à calculer les points de référence limites.

$F_{lim} = (F_{RMS}, F_{max}, F_{med})$
$F_{buf} = F_{lim}e^{-2s}$
$B_{lim} = (MBAL, B_{loss})$
$B_{buf} = B_{lim}e^{+2s}$
$B_{tr} = B_{RMS}$

Niveau 2 : Milieu aux données moyennes. Le modèle de population non structurée par âge (production) avec les renseignements connexes offre la possibilité d'estimations fiables de l'état actuel de la biomasse. Des renseignements sont disponibles sur le patron d'exploitation, la croissance et la mortalité naturelle. On peut calculer les points de référence limites à partir des modèles de production, des analyses du rapport entre les miveau relatifs du recrutement et du stock, ainsi qu'à partir des analyses de rendement par recrues et de biomasse reproductrice par recrue. Il se peut que l'incertitude liée aux estimations de l'état actuel de F et de la biomasse ne soit pas disponible. On peut calculer les tendances de la biomasse et des modèles de recrutement à partir des relevés des navires de recherche..

À titre d'exemples, les mesures candidates qui suivent peuvent servir à calculer le point de référence limite.

$F_{lim} = (F_{RMS}, F_{max}, F_{30\%})$
$F_{buf} = (M, 0.5*F_{RCM})$

$B_{lim} = B_{loss}$
$B_{buf} = 2/3\ B_{RMS}$
$B_{tr} = B_{RMS}$

Niveau 3 : Milieu aux données pauvres. Seuls les renseignements sur les tendances des captures avec certains renseignements connexes sont

tern, and growth may not be available. Limit reference points may be derived from relative stock-recruitment analyses (based on survey data). Estimates of current F and biomass as well as the uncertainty associated with these estimates are not likely to be available. Biomass trends and recruitment patterns may be derived from research vessel surveys.

As examples, the following candidate measures may be used to determine limit reference points:

$F_{lim} = F_{30\%}$ SPR
$F_{buf} = M$

$B_{lim} = 0.2 * B_{max}$ (survey index)
$B_{buf} = 0.5 * B_{max}$ (survey index)

Timelines for NAFO development of the precautionary approach

Since the development of the above NAFO framework for the precautionary approach there have been several additional Scientific Council Workshops as well as Joint Scientific Council-Fisheries Commission Working Group meetings through 2000 to further advance the issue.

The following are some of the main tasks considered during the respective meetings:

- Harmonization of concepts and terminology
- Ways to make the precautionary approach operational by developing a Management Plan for Three Model Stocks (Cod in Div. 3NO; Yellowtail flounder in Div. 3LNO; Shrimp in Div. 3M)
- Implementation Plan for other NAFO stocks
- Changes required to the Fisheries Commission request for advice in consideration of the precautionary approach
- Criteria for re-opening a fishery in light of the precautionary approach
- Management measures to complement the application of the precautionary approach
- Outline the respective responsibilities of the Scientific Council and the Fisheries Commission with respect to the implementation of the precautionary approach

disponibles. Les renseignements sur le patron d'exploitation et la croissance peuvent n'être pas disponibles. On peut calculer les points de référence limites à partir des analyses des indices relatifs du recrutement et du stock reproducteur (fondés sur les données de relevés). Les estimations de l'état actuel de F et de la biomasse de même que de l'incertitude liée à ces estimations ne seront sans doute pas disponibles. Les tendances de la biomasse et les modèles de recrutement peuvent être calculés à partir des relevés des navires de recherche.

À titre d'exemples, les mesures candidates qui suivent peuvent servir à calculer le point de référence limite.

$F_{lim} = F_{30\%}$ SPR
$F_{buf} = M$

$B_{lim} = 0.2 * B_{max}$ (indice de précision)
$B_{buf} = 0.5 * B_{max}$ (indice de précision)

Calendrier d'élaboration de l'approche de précaution de l'OPANO

Depuis l'élaboration du cadre de travail de l'OPANO pour l'approche de précaution ci-dessus, plusieurs autres ateliers du Conseil scientifique et rencontres du Groupe de travail mixte Conseil scientifique-Commission sur les pêches, en 2000, ont eu lieu pour faire avancer davantage la question.

Voici les principales tâches étudiées pendant ces rencontres :

- Harmonisation des concepts et de la terminologie
- Façons de rendre l'approche de précaution fonctionnelle en élaborant un plan de gestion pour trois stocks modèles (morue de la div. 3NO, limande à queue jaune de div. 3LNO, crevette de div. 3M)
- Plan de mise en œuvre pour les autres stocks de l'OPANO
- Changements requis à la demande de la Commission des pêches pour tenir compte de l'approche de précaution
- Critère de réouverture d'une pêche selon l'approche de précaution
- Mesures de gestion pour compléter l'application de l'approche de précaution
- Définir les responsabilités respectives du Conseil scientifique et de la Commission sur les pêches quant à la mise en œuvre de l'approche de précaution

Despite advances made on many of the above issues the NAFO Fisheries Commission is yet to formally adopt the precautionary approach framework as part of its management measures. No further meetings of the Joint Working Group are scheduled at present. However, the Scientific Council itself is actively pursuing another workshop to development reference points for those stocks under Fisheries Commission jurisdiction for which reference points are yet to be determined.

References

Serchuk, F., D. Rivard, J. Casey and R. Mayo. MS1997. Report of the *ad hoc* Working Group of the NAFO Scientific Council on the Precautionary Approach. NAFO SCS Doc. 97/12, 61p.

Malgré les progrès réalisés sur les questions ci-dessus, la Commission sur les pêches de l'OPANO doit encore adopter formellement le cadre de l'approche de précaution parmi ses mesures de gestion. Aucune autre rencontre du Groupe de travail mixte n'est prévue pour le moment. Toutefois, le Conseil scientifique lui-même travaille activement au développement de points de référence pour les stocks sous la juridiction de la Commission des pêches pour lesquels aucun point de référence n'est encore défini.

Références

Serchuk, F., D. Rivard, J. Casey et R. Mayo. MS1997. *Report of the ad hoc Working Group of the NAFO Scientific Council on the Precautionary Approach.* CS OPANO Doc. 97/12, 61p.

High Priority Project on the Precautionary Approach (HPPPA)

by D. Rivard

The national science strategic fund supported a three-year project (1997-1999) aiming at developing concepts and tools for the implementation of the precautionary approach for Canadian fisheries. The project focused primarily on biological and scientific aspects of precaution as applied to fisheries conservation. When the project was initiated, case studies were identified as the mechanism for gaining insight into the precautionary approach. The project was designed so as to cover a wide range of species with different life histories. The High Priority Project on the Precautionary Approach served to formulate a general framework on the precautionary approach in the context of fisheries management.

There are generally two conceptual reference points for a given indicator, one defining a limit and the other a target. The Precautionary Approach is principally concerned with avoiding unacceptable outcomes and it associates Limit Reference Points of indicators with unacceptable outcomes. As a minimum, the limits and targets should be expressed in terms of fishing mortality (F) and biomass (B). Using these, the United Nations Fisheries Agreement suggests that the fishing mortality at maximum sustainable yield (F_{MSY}) be used as a "minimum standard" for a limit reference point on fishing mortality, and that the biomass giving the maximum

Projet hautement prioritaire sur l'approche de précaution (PHPAP)

par D. Rivard

Le fonds stratégique national des sciences a subventionné un projet de trois ans (1997-1999) ayant pour but d'élaborer les concepts et les instruments de mise en œuvre de l'approche de précaution dans les pêches canadiennes. Le projet visait surtout les aspects biologiques et scientifiques de la précaution appliquée à la conservation des pêches. Au début du projet, on a compris que les études de cas étaient le meilleur moyen d'acquérir des connaissances sur l'approche de précaution. Le projet a été conçu de façon à couvrir une vaste gamme d'espèces ayant des cycles biologiques différents. Le projet hautement prioritaire sur l'approche de précaution a permis d'élaborer un cadre de travail général pour l'approche de précaution appliquée à la gestion des pêches.

À tout indicateur donné, il y a habituellement deux points de référence conceptuels, l'un définissant la limite, l'autre, la cible. L'approche de précaution se préoccupe surtout d'éviter les résultats inacceptables et lie le point de référence limite de l'indice à ce qui peut être considéré comme résultat inacceptable. Les limites et les cibles doivent au moins être traduites en mortalité par pêche (F) et en biomasse (B). C'est à partir de ces données que l'Entente des Nations Unies sur les pêches suggère que la mortalité par pêche à rendement constant maximum (F_{RMS}) serve de « norme minimum » pour le point de référence limite de la mortalité par pêche et que la biomasse donnant

sustainable yield (B_{MSY}) be used as a rebuilding target for the biomass. The idea is that good management should attempt to maintain the stock within a range where its productivity can be fully realized.

le rendement constant maximum (B_{RMS}) serve de cible de reconstitution pour la biomasse.

Conceptually, the basic elements of a precautionary framework included the predetermination of the "undesirable state", the identification of limit and target reference points, pre-agreed management actions when limits are approached, and taking uncertainty into account. Building from these elements, a generic framework was developed around the relationship between removal rate and an index of the stock by four zones. The aim was to provide a framework that minimally satisfies the Precautionary Approach, and specifically, the guidelines outlined in the United Nations Fisheries Agreement.

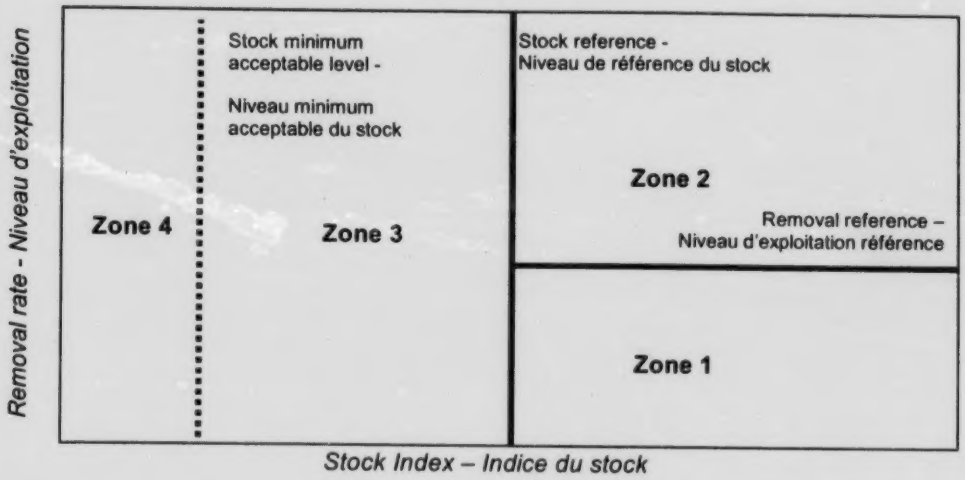
Théoriquement, les éléments de base du cadre de l'approche de précaution incluent un « état indésirable » préétabli, des points de référence limites et cibles précis, des mesures de gestion convenues lorsqu'on approche ces limites et la considération de l'incertitude. À partir de ces éléments, on a élaboré un cadre de travail générique lié à la relation entre le niveau d'exploitation et l'indice du stock pour quatre zones. L'objectif était de fournir un cadre de travail qui satisfasse aux exigences minimales de l'approche de précaution et, plus précisément, aux directives décrites dans l'Entente des Nations Unies sur les pêches.

Accordingly, the generic framework focused on reference points and harvest strategies aiming at a direct regulation of removals. In zone 1, the stock index is above the stock reference level while the removal rate is lower than the removal reference level; this is the desirable state and, in this situation, the status quo with respect to the harvest strategy is acceptable. In zone 2, the stock is above the stock reference level but the removal rate is above the removal reference level; consequently, measures should be taken to reduce the removal rate to a level that is below the pre-agreed reference. In zone 3, the stock is below the stock reference level and removals should be restricted to allow a high probability of moving to zone 1, the desirable state. In zone 4, the stock is below the minimum acceptable level and removals should be kept as low as possible.

De même, le cadre de travail générique met l'accent sur les points de référence et sur les stratégies de récolte et vise la réglementation directe des prises. Dans la zone 1, l'indice du stock est au dessus son niveau de référence alors que le niveau d'exploitation est sous le niveau de référence; c'est là l'état désirable et, dans ce cas, le *statu quo* sur la stratégie d'exploitation est acceptable. Dans la zone 2, le stock demeure au dessus de son niveau de référence, malgré que le niveau d'exploitation soit au-dessus du niveau de référence: des mesures doivent donc être prises pour réduire le niveau d'exploitation sous le niveau de référence prédéfini. Dans la zone 3, le stock est sous son niveau de référence et on doit limiter les prises afin de permettre une forte probabilité d'évolution vers la zone 1, l'état désirable. Dans la zone 4, le stock est sous le niveau minimum acceptable et les prises doivent être réduites au minimum.

The following graph illustrates these four zones:

Le graphique qui suit illustre les 4 zones :



With respect to reference points, it was suggested that a minimal set of reference points must respect the principle that exploitation rates exceeding that associated with maximum sustainable yield are unacceptable. Further, limit reference points should take into account the reproductive capacity of the resource and, to achieve that purpose, limit reference points have often been expressed in terms of the stock spawning biomass or numbers of mature individuals.

These four zones, and the responses associated with them, could serve as a minimal generic template for a harvest strategy consistent with the precautionary approach. Harvest strategies rely on pre-agreed responses (or management measures) that will be triggered in each of the zones.

The harvest strategy proposed for Zones 1 and 2 is similar to the constant harvesting rate strategy used for many stocks in the past (e.g. $F_{0.1}$ strategy), with the exception that the strategy is maintained only if the stock size remains above the *Stock reference*. The harvest strategy for Zone 3 could be based on medium-term projections to characterize the rebuilding period. The harvest strategy for Zone 4 could be thought of as a suite of measures similar to those implemented for Atlantic groundfish considered to be severely depleted (lowest practical catch levels, measures to reduce by-catch mortality, continued monitoring of the stock in a coordinated and carefully-controlled manner). Again, medium-term projections should be considered to gain insight into stock trajectories under various scenarios.

Pour ce qui est des points de référence, on suggère que, au minimum, les points de référence dans leur ensemble doivent respecter le principe que tout taux d'exploitation dépassant le rendement maximum soutenu est inacceptable. De plus, les points de référence limites doivent tenir compte du potentiel reproductif de la ressource et, pour atteindre ce résultat, on a souvent défini les points de référence limites en fonction de la biomasse féconde du stock ou de la quantité de poissons adultes.

Les quatre zones, et les mesures liées à chacune, peuvent servir de modèle générique pour une stratégie d'exploitation respectant l'approche de précaution. Les stratégies d'exploitation dépendent des mesures convenues (ou mesures de gestion) qui seront déclenchées dans chaque zone.

Les stratégies d'exploitation proposées pour les zones 1 et 2 sont semblables à la stratégie du taux d'exploitation constant utilisée pour plusieurs stocks dans le passé (c.-à-d. stratégie $F_{0.1}$), sauf que cette stratégie n'est maintenue que tant que la taille du stock demeure supérieure au *niveau de référence du stock*. La stratégie d'exploitation de la zone 3 peut être fondée sur des prévisions à moyen terme pour caractériser la période de reconstitution. La stratégie d'exploitation de la zone 4 peut être vue comme une série de mesures semblables à celles prises pour le poisson de fond de l'Atlantique jugé décimé (niveau de prises le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, mesures de réduction de la mortalité par pêche accidentelle, surveillance continue du stock d'une manière coordonnée et

It was suggested that "building from past experience" with reference points could facilitate implementation of a precautionary framework based on reference points. For instance, when targets have already been established and agreed upon by managers, they can serve as the starting point for the establishment of the "Removal Reference" in the PA framework. There are no compelling reasons to establish targets in a PA framework that are less conservative than the targets already agreed in recent management practices. When the target removal rate in place is consistent with the full realization of stock productivity, it could be used as the default value for the "Removal Reference".

There are at least two ways to improve the performance of past removal references, which were defined as constant over all stock sizes. Firstly, the minimalist Precautionary Approach harvest strategy prescribes a mandatory reduction of the "Removal Reference", when stock sizes fall below the Stock reference. Such pre-agreed response would insert "feedback control" in the management system, facilitating quicker response when a stock is in decline and faster recovery of the stock to higher level when a stock is low. Secondly, in situations where past targets can be demonstrated as being too high for the current production regime, a reduction of the Removal Reference should be considered.

With respect to the *stock reference*, it was suggested that, when past strategies do not permit the identification of a *Stock reference*, the stock size at maximum sustainable yield can be used. If that cannot be estimated, then a *Stock reference* consistent with the objective of a safe and productive population level should be used. For example, a stock size at least 50% of the maximum observed population size could be used.

When very long timeframes are expected for rebuilding to the *Stock reference*, an implementation plan could nevertheless set a number of milestones along the way so that fishers/hunters can see progress within a reasonable timeframe. Also, to encourage adherence to the recovery plan, the severity of the measures allowing recovery could be proportionally diminished from one milestone to the next, as the stocks rebuilds away from the *Stock minimum acceptable level* and works its way towards the

contrôlée). Une fois encore, on doit considérer les prévisions à moyen terme afin de comprendre l'évolution du stock selon divers scénarios.

On suggère que le fait de « bâtir sur l'acquis » pour les points de référence facilite la mise en œuvre du cadre de précaution fondée sur les points de référence. Par exemple, une fois les cibles établies et acceptées par les gestionnaires, elles peuvent servir de point de départ à la définition du « niveau d'exploitation de référence » du cadre de l'AP. Il n'y a aucune raison valable de choisir des cibles dans le cadre de l'AP qui soient moins conservatrices que celles choisies dans les pratiques de gestion récentes. Lorsque le taux d'exploitation cible en place respecte la pleine réalisation de la productivité du stock, il peut servir de valeur par défaut pour le « niveau d'exploitation de référence ».

Il y a au moins deux façons d'améliorer le rendement des niveaux d'exploitation de référence antérieurs, qui étaient définis comme constants pour les stocks, quelque soit leur abondance. D'abord, la stratégie d'exploitation minimaliste de l'AP prescrit la réduction obligatoire du « niveau d'exploitation de référence » lorsque la taille du stock est moindre que la taille de référence du stock. Une telle mesure convenue introduirait un « rétrocontrôle » dans le système de gestion, favorisant des mesures plus rapides quand le stock est en déclin et une récupération plus rapide du stock quant il est faible. Ensuite, dans les cas où on peut démontrer que les cibles antérieures étaient trop élevées pour le régime de production actuel, on doit considérer la réduction du niveau d'exploitation de référence.

On suggère pour le *niveau de référence du stock*, lorsque les stratégies antérieures n'en permettent pas le calcul, d'utiliser la taille du stock au rendement maximum soutenu. Si on ne peut pas l'estimer, on doit utiliser un niveau de référence de stock qui respecte l'objectif d'un niveau de population sûr et productif. Par exemple, on pourrait utiliser une taille de stock qui soit au moins 50 % de la taille maximum observée de la population.

Lorsqu'on considère de longues périodes pour la reconstitution du niveau d'un stock, un plan de mise en œuvre peut néanmoins établir plusieurs paliers de sorte que les pêcheurs/chasseurs constatent des progrès dans un délai raisonnable. De même, pour favoriser l'adhésion au plan de récupération, la rigueur des mesures permettant la récupération peuvent être réduites proportionnellement, d'un palier à l'autre, à mesure que le stock s'éloigne du *niveau minimum acceptable* pour s'approcher de son *niveau de réfé-*

Stock Reference.

It was also noted that, in certain cases, the "minimum acceptable level" for the stock has already been defined implicitly by past management decisions. For instance, the discussions that led to severe harvest restrictions on many Atlantic cod stocks included a debate on critical levels for stock spawning size. The levels of the spawning population reached at that time were considered to be low enough to possibly compromise reproductive capacity. Certainly, any minimum acceptable level would be no lower than these stock sizes. When the minimum acceptable stock size has already been defined implicitly by past management decisions, this level should be used as the default value for the *Stock minimum acceptable level*. When past experience does not permit the identification of a minimum acceptable level, then the default suggested above, i.e. the lowest observed stock size from which the stock showed recovery within a reasonable timeframe, can be used. In cases where there is evidence that the probability of good recruitment decreases below some stock size, the *Stock minimum acceptable level* must be above that size.

The concept of performance review was also explored within the project. Periodic reviews would serve to identify the current state of a stock in relation to the reference points. The evaluation of stock status against the reference points would logically be a cornerstone of the periodic assessments done on a stock-by-stock basis, i.e. annually or according to an established schedule of regular assessments.

As harvest strategies are expressed in terms of risks, assessments should include an evaluation of risks. Such analyses are already available for many stocks, although risks are likely under-estimated, as not all sources of uncertainty can be accounted for in such analyses. Where risk analyses are not available but quantitative assessments are possible, the reference points should include buffers to account for the uncertainty in assessments. "Risk evaluations" and "buffers" are ways to address a fundamental element of a precautionary approach, namely to take into account uncertainties inherent in stock assessments and management systems. In essence, when risk evaluations are available, the "buffer" effect can be achieved by adopting a risk-averse approach rather than actually constructing explicit buffers.

rence.

On souligne aussi que, dans certains cas, le « niveau minimum acceptable » du stock a déjà été établi implicitement par les décisions de gestion antérieures. Par exemple, les discussions qui ont mené aux restrictions strictes pour plusieurs stocks de morue de l'Atlantique ont soulevé un débat sur les niveaux critiques de l'effectif de reproducteurs du stock. On considérait les niveaux qu'atteignait l'effectif reproducteur assez faibles pour qu'il y ait possibilité de compromettre le potentiel reproductif. Il est certain que tout niveau minimum acceptable ne pourrait être inférieur à ces niveaux. Lorsque le niveau minimum acceptable du stock a déjà été établi implicitement par les décisions de gestion antérieures, on doit l'utiliser comme valeur par défaut du *niveau minimum acceptable pour le stock*. Lorsque l'expérience acquise ne permet pas d'établir un niveau minimum acceptable, on peut alors utiliser le niveau par défaut plus haut, soit la taille la plus faible observée pour le stock dont il a récupéré dans des délais raisonnables. Dans les cas où on a des raisons de croire que la probabilité d'un bon recrutement diminue en deçà d'une taille donnée du stock, le niveau minimum acceptable doit être supérieur à cette taille.

Le projet comportait aussi une exploration du concept d'évaluation du rendement. L'examen périodique sert à cerner l'état d'un stock par rapport aux points de référence et est logiquement la pierre angulaire des évaluations periodiques réalisées stock par stock, c'est-à-dire chaque année ou selon un calendrier prévu d'évaluations régulières.

Les stratégies d'exploitation étant définies en fonction des risques, les évaluations doivent intégrer leur calcul. De telles analyses sont déjà disponibles pour plusieurs stocks, bien qu'elles sous-estiment sans doute les risques puisqu'elles ne peuvent tenir compte de toutes les sources d'incertitude. Lorsque l'analyse de risques n'est pas disponible mais que l'évaluation quantitative est possible, les points de référence doivent inclure des tampons pour rendre compte de l'incertitude de l'évaluation. L'« évaluation des risques » et les « tampons » sont des façons de tenir compte d'un élément fondamental de l'approche de précaution, soit l'incertitude inhérente à l'évaluation des stocks et aux systèmes de gestion. Lorsque l'évaluation des risques est disponible, l'effet « tampon » peut être réalisé par l'adoption d'une démarche prudente plutôt que de créer des tampons explicites.

The project recognized that attributes other than removal rate and abundance could contain valuable information on the condition of a stock. In the context of a precautionary approach, the status of attributes has to be linked to pre-agreed management actions. To meet the intent of the United Nations Fisheries Agreement, the management actions should be sufficient to insert "feedback control" in the stock-fishery dynamic system.

Les responsables du projet étaient conscients que des caractéristiques autres que le niveau d'exploitation et l'abondance peuvent livrer des renseignements valables sur l'état d'un stock. Dans le cadre de l'approche de précaution, l'état des caractéristiques doit être lié aux mesures convenues de gestion. Dans le but de respecter l'esprit de l'Entente des Nations Unies sur les pêches, les mesures de gestion doivent être suffisantes pour introduire un « rétrocontrôle » dans le système dynamique liant les pêches et le stock.

Fisheries Management Studies Working Group, Maritimes RAP: Activities related to the Precautionary Approach

by Robert O'Boyle and Ralph Halliday

The Fisheries Management Studies Working Group (FMSWG) was formed under the auspices of the Maritimes RAP to foster research, collaboration and communication of fisheries management – related issues. It has been quite active and effective in advancing this agenda. Regarding the Precautionary Approach (PA), the WG first undertook a review of current national and international activities in 1997, identifying this as a priority area for further work. In 1998, it critiqued the then-IFMP template and two fisheries management plans (Scotian Shelf shrimp and surf clam), noting many deficiencies in the planning process. This led to work in 1999 – 2000 on a discussion paper, which outlined what the WG considered to be the requirements of an implemented PA. This discussion paper received wide distribution and interest outside the region and was subsequently used as background in the national OBFM exercise. The rest of the talk was devoted to describing its content and conclusions.

The discussion paper was intended to describe what a PA entails, to clarify application issues and to foster dialogue and to contribute to its implementation. It first provided the international PA context, proposed an operational definition of PA, described current activities in Canada and then discussed Maritimes Regional PA needs and requirements. It was pointed out in the talk that many of the issues raised in the discussion paper were dated, having been subsequently addressed by the OBFM exercise. However, some issues still remained.

According to the WG, an operational PA requires that

Groupe de travail sur les études de gestion des pêches, PER des Maritimes : activités relatives à l'approche de précaution

par Robert O'Boyle et Ralph Halliday

Le Groupe de travail sur les études de gestion des pêches (GTEGP) a été créé sous l'égide du PER des Maritimes afin de promouvoir la recherche, la collaboration et la communication des questions relatives à la gestion des pêches, d'ailleurs très actif et efficace à cet égard. Pour l'approche de précaution (AP), en 1997 le Groupe a d'abord effectué une revue des activités actuelles nationales et internationales, ce qu'il considérait une priorité du travail à faire. En 1998, il critiquait le modèle du PGIP d'alors et deux plans de gestion des pêches (la crevette du plateau Scotian et la mactre d'Amérique), soulignant plusieurs failles du processus de planification. Cela a mené à l'élaboration d'un document de travail en 1999-2000 qui traitait de ce que le Groupe jugeait essentiel à toute mise en œuvre de l'AP. Ce document a été largement diffusé et a suscité beaucoup d'intérêt en dehors de la région et a servi de toile de fond pour l'exercice de GPO nationale. Le reste de la présentation était consacré à son contenu et à ses conclusions.

Le document de travail a pour raison d'être de décrire ce que comporte l'AP, de clarifier les questions d'application et de contribuer à sa mise en œuvre. Il présente d'abord le contexte international de l'AP, en propose ensuite une définition fonctionnelle, décrit les activités actuelles au Canada et traite enfin des exigences de l'AP pour la région des Maritimes. La présentation souligne que plusieurs questions soulevées par le document de travail ont ensuite été réglées par l'exercice de GPO, mais que d'autres demeurent.

De l'avis du Groupe de travail, l'AP exige qu'on :

- Objectives be set
- Plans to achieve them be implemented (Strategies)
- Unacceptable Outcomes be defined (Limit RPs)
- Uncertainty be taken into account
- System performance be monitored (Indicators)
- There be pre-agreement on corrective actions if limits approached (Decision Rules)

The discussion paper then considered what changes need to be made in the Maritimes Region to operationalize a PA. For instance, with regards to strategies, there has been little progress in defining reference points associated with ecosystem considerations and socioeconomic objectives. Regarding decision rules, the work on the Traffic Light Method has been useful but the link to control measures has yet to be made. Regarding institutions, the need for on-going audits of management plans was highlighted.

In conclusion, since 2000, there has been progress operationalizing the PA in the Maritimes Region in many areas, with the current OBFM initiative being the main vehicle for change. However, action is still needed in some areas. The talk ended by highlighting that the PA is more than the sum of its parts. One shouldn't focus on one element of system (e.g. reference points - why did East Coast Cod collapse? Was F0.1 inappropriate?). One needs to keep a broader system view. In any PA, effective implementation is key.

- fixe des objectifs
- élabore des plans de mise en œuvre (stratégies)
- définisse les résultats inacceptables (PR limites)
- tienne compte de l'incertitude
- surveille le rendement du système (indicateurs)
- convienne des mesures correctives en cas de proximité de la limite (règles de décision)

Le document de travail considère ensuite quels changements doivent être apportés dans la région des Maritimes afin de fonctionnaliser l'AP. Pour les stratégies, par exemple, la définition des points de référence associés aux considérations de l'écosystème et aux objectifs socio-économiques a peu progressé. Pour les règles de décision, le travail sur la méthode du *feu de circulation* a été utile mais il reste toujours à créer le lien avec les mesures de contrôle. Pour ce qui est des institutions, on souligne la nécessité d'une vérification continue des plans de gestion.

En conclusion, depuis 2000, la fonctionnalisation de l'AP dans la région des Maritimes a progressé dans plusieurs secteurs, l'initiative actuelle de GPO étant le principal moteur du changement. Mais il reste beaucoup à faire dans certains secteurs. La présentation s'achève sur la pensée que l'AP est plus que la somme de ses parties. On ne doit pas se concentrer sur l'un des aspects du système (les points de référence, par exemple, pourquoi le stock de morue de la côte Est s'est-il effondré ? $F_{0.1}$ était-il inapproprié ?). On doit garder une perspective plus large du système. C'est la mise en œuvre qui est la clé de toute AP.

Limit Reference Points
Rapporteur : P. Fanning

Points de référence limites
Rapporteur : P. Fanning

Limit Reference Points
by P. Shelton and J. Rice

The set of candidate limit reference points are reviewed and their model contexts are described. Applications to 3Ps cod, a pilot study for Objectives Based Fisheries Management, are provided as examples. We argue for adopting the PCO document definition of a limit being the point beyond which serious and irreversible harm occurs. This is perhaps a less conservative definition than some would be comfortable with. However, in exchange for adopting less conservative definition, there comes a strong empowerment for risk aversion.

Limit reference points in fisheries tend to be defined in terms of fishing mortality (F) and spawner biomass (B) in the context of recruitment overfishing. With the exception of the F that will cause the population to collapse (F_{crash}), there is no unequivocal definition of serious harm in terms of F and B with respect to recruitment overfishing. Consequently the definition will require some level of subjectivity and may have to be carried out on a stock by stock basis. For stocks for which F or B cannot be computed, it may be necessary to resort to subjective approaches based on indices rather than mathematical models. Irrespective of the approach, it is considered to be extremely important to evaluate its sensitivity and robustness using extensive simulation model testing. The difficulty experienced in fitting stock-recruit models and the sensitivity of some limit reference models to the stock-recruit model that is fitted, suggests that limit reference points derived directly from the stock-recruit data or from spawner-per-recruit models may be more robust. If standard stock-recruit models are being considered in the implementation of the precautionary approach, it is important to determine if the residuals are randomly distributed with respect to time or spawner biomass. If not it may be necessary to consider more flexible models such as a kernel smoother or perhaps more complicated models which include depensatory or autocorrelative processes. The probability of falling on the wrong side of the limit reference point should, in terms of the PCO framework, be kept very small, for example 5%.

Points de référence limites
par P. Shelton et J. Rice

On examine les points de référence limites possibles et on décrit le modèle de leur contexte. Leur application à la morue de 3Ps, une étude pilote de gestion des pêches par objectifs, est produite comme exemple. Nous adopterons la définition du document du BCP qui veut que la limite soit le point au-delà duquel des dommages sérieux et irréversibles peuvent être causés. Cette définition est peut-être moins conservatrice que certains la voudraient. Néanmoins, en échange de l'adoption d'une définition moins conservatrice, la prudence devient une puissante nécessité.

Les points de référence limites dans les pêches sont définis en mortalité par pêche (F) et en biomasse de reproducteurs (B) dans le cadre de la surpêche du potentiel reproducteur. Sauf dans le cas de F qui cause l'effondrement de la population, (F_{crash}), il n'existe aucune définition sans équivoque de dommage sérieux en fonction de F et de B dans le cadre de la surpêche du potentiel reproducteur. Cette définition comportera donc une certaine part de subjectivité et devra être faite stock par stock. Dans le cas des stocks dont on ne peut calculer B et F, il faudra avoir recours à une démarche subjective à partir d'indices plutôt qu'à partir de modèles mathématiques. Quelle que soit la démarche, il est extrêmement important d'évaluer sa sensibilité et sa robustesse au moyen de modèles de simulation élaborés. Les difficultés qu'on connaît à ajuster les modèles de recrutement d'un stock et la sensibilité de certains modèles de points de référence limites au modèle de recrutement d'un stock qu'on tente d'ajuster, suggère que les points de référence limites calculés directement à partir des données de recrutement en fonction du stock ou des modèles de reproducteurs par recrue sont plus robustes. Si on considère les modèles de recrutement en fonction du stock standard pour la mise en œuvre de l'approche de précaution, il est important de savoir si les résidus sont distribués aléatoirement en fonction du temps ou de la biomasse des reproducteurs. Si non, il faudra considérer des modèles plus flexibles comme le lissage (kernel smoother) ou des modèles plus compliqués comme les processus dépensatoires ou autocorrélés. Dans le cadre de travail du BCP, la probabilité d'être du mauvais côté du point de référence limite devrait être très faible, 5 %, par exemple.

Referential Systems as a guide to implementing reference points for Pacific salmon

by L. Blair Holtby

The Pacific Region's *Wild Salmon Policy* (WSP) is intended to define "conservation" as it applies to Pacific salmon and their habitats in the Pacific/Yukon Region. Pacific salmon will be actively managed as aggregates of populations termed *Conservation Units* (CU), which will be defined with genetic criteria. During the public consultation process that occurred in 2000, the WSP included six general principles, one of which stipulated that both limit and target reference points would be determined for each CU. Extensive public consultation on draft principles revealed considerable public concern that reference points applied to population aggregates would not prove adequate to protect the diversity of the salmon resource, one of the central goals of the Policy. Many of these and similar concerns heard in public debate on conservation and salmon fishing and some of the problems assessment staff have in conveying advice to fisheries managers might be eased if we more explicitly recognize that our mental and mathematical models of species persistence, diversity, ecosystem function, production and fishing are constructed within different "referential systems". The objectives of resource management are of course dependent on which referential system is being considered, as too are the units or coordinates used to describe the status of the taxonomic, demographic, management or conservation units being considered. Those differences mean that a translation is required to express a reference point within one system in the coordinates of another and it is the absence of ready translations that appears to be the source of much confusion and hence debate.

The probability of falling to a state where serious or irreversible harm to the resource occurs and societal judgment of the severity of that harm together determines "risk". Stock assessment experts devise a functional or categorical description of how probability of harm varies with one or more descriptors (or 'indicators') of system state within each referential system of interest. The Minister provides in at least a relative sense the specifications of societal interests. These, in conjunction with the probability functions or categorizations related to harm, enable

Le système référentiel comme guide de mise en œuvre des points de référence pour le saumon du Pacifique

par L. Blair Holtby

La Politique concernant le saumon sauvage (PSS) de la région du Pacifique a pour raison d'être de définir le terme de « conservation » dans son application au saumon du Pacifique et à ses habitats dans la région du Pacifique-Yukon. Le saumon du Pacifique est géré activement par agrégats de population appelés Unités de conservation (UC) définies par des critères génétiques. Pendant le processus de consultation publique de 2000, la PSS comportait 6 principes généraux, dont l'un énonçait que des points de référence limites et cibles seraient déterminés pour chaque UC. Des consultations publiques intensives sur l'ébauche des principes ont révélé une grande inquiétude du public sur ce que les points de référence appliqués aux agrégats de populations seraient insuffisants pour protéger la diversité du saumon, l'un des objectifs premiers de la Politique. Plusieurs de ces préoccupations, et d'autres semblables exprimées dans les débats publics sur la conservation et la pêche du saumon ainsi que certaines difficultés que le personnel d'évaluation a de communiquer des avis aux gestionnaires des pêches, seraient calmées si nous reconnaissions plus explicitement que nos modèles mentaux et mathématiques sur la pérennité des espèces, leur diversité, la dynamique de l'écosystème, la production et la pêche sont construits au moyen de différents « systèmes référentiels ». Les objectifs de la gestion des ressources dépendent évidemment du système référentiel étudié, de même que les étalons et les coordonnées utilisées pour décrire l'état des unités taxonomiques, démographiques, de conservation ou de gestion. Ces différences exigent qu'on traduise un point de référence d'un système dans les coordonnées de l'autre et c'est l'absence d'une telle traduction rapide qui semble la source de beaucoup de confusion et, donc, de débats.

Les risques sont évalués selon la probabilité d'en venir à une situation causant des dommages sérieux ou irréversibles à la ressource et selon le jugement sociétal sur leur sévérité. Les experts en évaluation des stocks créent une description fonctionnelle ou catégorique des variations de la probabilité de dommages à un ou plusieurs descripteurs (ou « indicateurs ») de l'état du système au sein de chaque système référentiel étudié. Le ministre fournit, du moins d'une façon relative, les caractéristiques des intérêts sociétaux. Ces derniers, avec les fonctions

estimation of risk associated with any system state of interest within any of the referential systems considered. A *Reference Point* (RP) can be specified within each referential system that captures the risk threshold the Minister specifies. As the state of the system deteriorates (e.g. as abundance falls or as use of habitat decreases of becomes patchy), the RP within each referential system would be approached. The first RP to be reached becomes the *Limit Reference Point* (LRP), i.e. the specified risk threshold has been reached. The use of the same descriptor of system state within all of the referential systems being considered is useful and facilitates dialog between resource users but it is not necessary and does in general require the construction of a translation framework.

ou catégorisations de la probabilité de dommages, permettent l'évaluation des risques associés à tout état du système étudié. On peut préciser un point de référence (PR) au sein de chaque système référentiel qui décrive le seuil de risques que le ministre précise. À mesure que l'état du système se détériore (c.-à-d. que l'abondance chute ou que l'utilisation de l'habitat décroît et devient éparse), on approcherait du PR au sein de chaque système référentiel. Le premier PR à être atteint devient le point de référence limite (PRL), soit on a atteint le seuil de risques précisé. Le recours à un même descripteur de l'état d'un système au sein de tous les systèmes référentiels étudiés est utile et facilite le dialogue entre les utilisateurs de la ressource, mais il n'est pas nécessaire et exige habituellement un cadre formel de traduction.

This approach is not limited to biological referential systems and could be readily be expanded to include social and economic referential systems in which the economic performance of the fisheries or the health of fishing economies was considered. Although considerations of the social and economic dimensions of fisheries are generally outside the purview of stock assessment, a case can be made that the LRP's in those referential systems might prove sufficiently 'high' that appropriate responses to them by fisheries management would insure that the biological RP's more usually considered would seldom be approached.

Cette démarche ne s'applique pas qu'aux systèmes référentiels biologiques et pourrait être étendue aux systèmes référentiels sociaux et économiques dans lesquels le rendement économique des pêches ou la santé de l'économie des pêches seraient étudiés. Bien que l'étude des aspects sociaux et économiques des pêches ne relève pas habituellement de l'évaluation des stocks, on peut avancer que les PRL des ces systèmes référentiels pourraient être assez « hauts » que des mesures correctives prises par les gestionnaires des pêches garantiraient que le PR biologique, que l'on considère habituellement, serait rarement atteint.

The use of this approach was briefly illustrated with an example drawn from efforts to provide fisheries managers with advice on exploitation rate ceilings for ocean fisheries on coho salmon in British Columbia. Descriptors of status were provided in four referential systems (persistence, ecosystem function, spatial patterning and production) with a translation framework to convert from the units of the four systems to the common 'currency' of abundance and the selection of RPs for 'prudent use' and extinction might be determined.

Un exemple de l'utilisation de cette démarche provient des efforts faits pour offrir aux gestionnaires des pêches un avis sur les plafonds fixés au taux d'exploitation du saumon coho en Colombie-Britannique. Des descripteurs étaient prévus dans quatre systèmes référentiels (pérennité, fonction de l'écosystème, profil spatial et production) avec un cadre de traduction pour la conversion des unités des quatre systèmes à la « monnaie » commune de l'abondance permettant la sélection de points de référence (PR) d'utilisation prudente et d'extinction.

Changes in perception of stock size and reference points, limits
by A. Fréchet

The general perception is that a strict long-term establishment of limit reference points and target reference will back up the PA. Although this is a desirable feature, the nature of fisheries research will likely produce, from time to time, a substantial change in perception of stock size. This is different than an annual update of a stock assessment using essentially the same formulation from year to year. This presentation was thus meant as a practical consideration to keep in mind.

Many factors may affect perception of stock size:

- Change in assessment model (SPA, tagging, hydroacoustics, or even a mixture of these)
- Rejection or addition of a new index of abundance in the calibration. This is more and more common with the sentinel programs, industry surveys...
- New information on catches, miss-reporting, discarding, high-grading.
- New maturity ogives
- Formal inclusion of a natural mortality component (ex: seals)
- New stock management units

If any of these factors are included in the model formulation that is the basis of the relationship between fishing mortality (F) and Spawning Stock Biomass (SSB), then absolute values of limits and targets are likely to be affected. This may require a new visit to the establishment of limits and even potentially to the harvest control rules inherent to the PA.

It must be noted that for many stocks, the current view of stock size and fishing mortality estimates represent a fraction of the exploited history of the stocks. They seldom include virgin stock size. Also of consideration are changes in productivity and regime changes. This may also affect the window in which such relations are established. These shifts in the view of the resource are more likely to occur in the process of the comprehensive fishery review, and this should be taken into account.

An underlying question that should be considered is what is the level of change that would merit a review of the PA limits and reference points.

Changements de perception de la taille des stocks et des points de référence limites
par A. Fréchet

La perception générale veut que la définition de points de référence limites et cibles stricts à long terme viendra appuyer l'AP. Bien que cette caractéristique soit désirable, la nature de la recherche sur les pêches produira sans doute, de temps à autres, des changements sensibles de la taille du stock. Cela diffère de la mise à jour annuelle de l'évaluation d'un stock au moyen d'une méthode utilisée année après année. Ma présentation se veut donc une considération pratique à garder à l'esprit .

Plusieurs facteurs jouent sur la perception de la taille d'un stock :

- Un nouveau modèle d'évaluation (ASP, marquage, hydroaccoustique ou même une combinaison de ceux-ci)
- Le rejet ou l'addition d'un nouvel indice d'abondance dans le calibrage, ce qui est de plus en plus courant avec les programmes sentinelles et les sondages de l'industrie.
- Les nouveaux renseignements sur les prises, les faux rapports, les rejets, l'écrémage.
- Les nouveaux profils de maturité
- L'intégration formelle de la composante mortalité naturelle (p. ex : les phoques)
- Les nouvelles unités de gestion de stock

Si l'un de ces facteurs est intégré à l'élaboration du modèle qui constitue la base de la relation entre mortalité par pêche (F) et biomasse du stock reproducteur (BSR), la valeur absolue des limites et des cibles sera sans doute affectée. Cela exigera peut-être un réexamen de la définition des limites et peut-être même des règles de contrôle d'exploitation inhérentes à l'AP.

Il faut souligner le fait que pour plusieurs stocks, la perception actuelle de la taille et de la mortalité par pêche représente une fraction de l'historique d'exploitation du stock. Elle tient rarement compte de la taille du stock vierge. Il faut aussi tenir compte des changements de productivité et de régime. Cela aussi peut jouer sur la fenêtre dans laquelle de telles relations sont créées. Ces changements de perception de la ressource sont plus susceptibles de se produire pendant le processus d'examen global de la pêche et on doit en tenir compte.

L'un des sujets qu'il faut étudier est de savoir quel niveau de changement mérite un examen des limites et des points de référence de l'AP.

General Discussion - Limit Reference Points

by P. Shelton and J. Rice

Fisheries limits have traditionally resulted in negotiations and compromises rather than immediate and strong intervention however, under PA requires specified responses and limits ability of decision makers to satisfy client demands for compromise. In spite of this constraint, Cabinet has committed to responding to advice within a precautionary framework once it has been established.

Limits need to be easy to explain for both decision makers and other stakeholders have to buy-in. In particular, co-management arrangements will require clear understanding of the limits being used. For example, lobster biologists have used eggs per recruit as a model-based LRP (10% of something) but this is not understood and so rejected by fishermen. They have found a length-based proxy for survival a more appealing approach. That being the case, science should do the work to develop and understand an appropriate limit.

What about MSY? It is in UNFA as a LRP for F and as a rebuilding target for B. In spite of this, the definition of serious harm, i.e. the limit, can be set without reference to MSY. Limits should be set to ensure secure and rapid recovery to a target (set by others - policy) in a specified time. In this context, the estimates of F and B don't have to be perfect but they need to be consistent between advice and RP setting.

Definition of desired states i.e. targets, is not part of PA or science, it is a policy issue which includes science, economics and social goals. Biological grounds can be used to define undesirable states from which the stock may not rapidly and reliably recover. Science can also advise on the biological requirements of the stock to meet the desires. Good targets will maintain productivity and meet management objectives but that is good management, not PA. PA is invoked only in reference to nearness to the limit, and provides no basis for response with respect to the target.

The focus on F and B as the basis of PA limits the basis of the advice. Biological and other indicators should be pursued, eg. indicators of population structure, environment and productivity. Broader

Discussion générale - Points de référence limites

par P. Shelton et J. Rice

Les limites de pêche proviennent traditionnellement des négociations et des compromis plutôt que d'une intervention immédiate et musclée, mais l'AP exige des mesures précises et limite la latitude des décideurs de satisfaire les demandes de compromis des clients. Malgré cette contrainte, le Cabinet s'est engagé à réagir aux avis donnés dans un cadre de précaution.

Les limites doivent être faciles à expliquer aux décideurs et les autres intervenants doivent être convaincus. Les arrangements de cogestion exigent une compréhension juste des limites utilisées. Par exemple, les biologistes du homard utilisent le nombre d'œufs par recrue comme PRL fondé sur un modèle (10 % de quelque chose), mais on ne la comprend pas et les pêcheurs la rejettent. Ils trouvent l'indicateur fondé sur la longueur plus attrayant. Dans ce cas-là, les scientifiques doivent élaborer et comprendre une limite pertinente.

Qu'en est-il du RMS ? C'est un PRL de l'ENUP pour F et une cible de reconstitution pour B. Et malgré cela, la définition de dommages sérieux, c.-à-d. la limite, peut être fixée sans référence au RMS. Les limites doivent être fixées en vue de garantir la récupération rapide et sûre à une valeur cible (fixée par d'autres, par politique) dans un délai donné. Dans ce contexte, les estimations de F et B ne doivent pas être parfaites mais elles doivent être cohérentes pour l'avis et la définition des PR.

La définition d'état désirable, c.-à-d. les cibles, ne fait pas partie de l'AP ou de la science, c'est une question politique qui intègre sciences, économie et objectifs sociaux. On peut utiliser des assises biologiques pour définir un état indésirable dont le stock ne récupérera pas rapidement et sûrement. La science peut aussi donner des avis sur les besoins biologiques du stock pour atteindre les cibles. De bonnes cibles maintiennent la productivité et respectent les objectifs de gestion, mais c'est là de la bonne gestion, pas l'AP. On ne fait appel à l'AP que lorsque la limite est sur le point d'être atteinte et l'AP n'offre aucune assise pour les mesures à prendre en vue de respecter la cible.

L'accent mis sur F et B pour l'AP limite le fondement des avis. On devrait trouver des indicateurs biologiques et autres, par exemple des indicateurs de la structure de la population, du milieu et de la

consideration is needed to detect stresses that are affecting the productivity before serious changes in B occur, e.g. range contraction has preceded severe biomass decline in several stocks. Indicators of stress (or resilience) may have nonlinear or threshold responses and these can be difficult to determine e.g. the percent of first time spawners in the population or changes in the age of first spawning or spawning duration. Use of new indicators will require a lot more work than using F and B, both to define the indicators and to establish appropriate RP. Broadening the suite of indicators can also lead to inconsistencies that can be exploited by various interests and used to prevent decisions. These inconsistencies can arise for a variety of reasons. In some cases there may be compensatory mechanisms in play (early sex reversal in shrimp or condition in fish). Matching such indictors to the correct feature of the population e.g. productivity instead of abundance, can explain the apparent inconsistencies. In other cases the inconsistencies are simply empirical demonstrations of uncertainty and the advice provided should reflect that. Indicator suites need to balance parsimony with the need to actually describe the system.

productivité. On doit tenir compte de considérations plus larges pour détecter les sources de stress qui jouent sur la productivité avant que B ne change, par exemple, la contraction de l'aire de distribution a précédé le grave déclin de la biomasse de plusieurs stocks. Les indicateurs de stress (ou résilience) peuvent avoir une réaction non linéaire ou seuil difficile à déterminer, par exemple, le pourcentage des nouveaux reproducteurs au sein de la population ou les changements de l'âge de frai ou la durée du frai. Le recours à de nouveaux indicateurs exigera beaucoup plus de travail que le recours à F et B, tant pour les définir que pour fixer des PR pertinents. L'élargissement de la série d'indicateurs peut aussi mener à des incohérences qui pourraient être exploitées par les intervenants pour empêcher que les décisions soient prises. Ces incohérences peuvent provenir de multiples causes. Dans certains cas, des mécanismes compensateurs peuvent jouer (le renversement précoce du sexe chez la crevette ou une condition du poisson). L'appariement de tels indicateurs à la bonne caractéristique de la population, par exemple, à la productivité plutôt qu'à l'abondance, peut expliquer des incohérences apparentes. Dans d'autres cas, les incohérences sont seulement des preuves empiriques de l'incertitude et l'avis donné doit en tenir compte. Les séries d'indicateurs doivent compenser la rareté par la nécessité de décrire le système.

There are many states or facets to the health or status of a fish stock. Each will have their own indicators and RP, and they will differ in priority. We need to identify the most important and the limit RP will be set with respect to them. The time to recover after intervention will be the anchor to set the limit, ie. The damage is considered serious if recovery will take longer than some specified time.

La santé ou la situation d'un stock de poissons a plusieurs états ou aspects. Chacun aura son indicateur et son PR, et leur priorité variera. Nous devons cerner les plus importants et fixer le PR limite en fonction d'eux. La période de récupération après intervention sera liée à cette limite, c.-à-d. le dommage sera jugé sérieux si la récupération est plus longue que la période précisée.

We have to define and follow an evaluation process (possibly simulation based) and demonstrate that indicators react as we expect. Some indicators are proxies for good estimates of stock reproductive potential so we should try to improve our knowledge of the underlying mechanisms.

Nous devons créer et respecter un processus d'évaluation (peut-être fondé sur une simulation) et démontrer ensuite que les indicateurs réagissent comme nous l'avions prévu. Certains indicateurs sont des substituts à de bonnes estimations du potentiel reproducteur d'un stock de sorte que nous devons tenter d'améliorer nos connaissances des mécanismes sous-jacents.

Risk of extinction considerations can provide estimates of the minimum population size in the context of species at risk. These are not appropriate limits for PA within a fisheries management framework as they would reflect not only a failure of good management but also a failure of the PA. Clearly, if there is concern about the extinction (or extirpation) of a stock, considerable serious and possibly irreversible harm has already been done. The PA re-

L'étude des risques d'extinction peut fournir des estimations de la taille minimum de la population dans le cadre des espèces menacées. Elles ne sont pas des limites pertinentes pour l'AP dans le cadre de la gestion des pêches puisqu'elles constituent non seulement un échec de gestion mais aussi un échec de l'AP. Il est clair que s'il y a risque d'extinction (ou de disparition d'un endroit donné) d'un stock, des dommages sérieux et peut-être irréversibles ont

quires that intervention be made before such harm is done and higher limits are required. In the context of setting appropriate limits, it may also be necessary to consider the effective population size as there is evidence that, for some marine fish, the effective populations are actually much smaller than had been thought. It is also possible that multiple stable states may occur (e.g. predator pit) such that there may be difficult-to-reverse harm that may not be serious. It was noted that the criteria defined by COSEWIC are very demanding and fish stocks will often fall into a designated category with no real concern that there is a plausible risk of extinction.

déjà été causés. L'AP exige qu'on intervienne avant que de tels dommages ne soient causés et des limites plus hautes sont essentielles. Dans le cadre de la définition des limites appropriées, il sera peut-être nécessaire de tenir compte de la taille effective de la population puisqu'on a des preuves que, dans le cas de certains poissons de mer, la population effective est beaucoup plus faible qu'on le croyait. Il est aussi possible que des états stables multiples se produisent (p. ex., fosse aux prédateurs) de sorte qu'il serait difficile de renverser les dommages qui ne sont pas sérieux. On a souligné que le critère défini par le COSEPAC est très exigeant et que les stocks de poissons seront souvent mis dans une catégorie désignée alors qu'il n'existe aucun risque plausible d'extinction.

Risk Management and Precautionary/Buffer Reference Points

Rapporteur: B. Holtby

PA Reference Points

by S. Gavaris

This presentation began with an interesting definition of what a reference point is, cast in terms of quantifying risk so that it might be managed. The definition was formulated as:

An action is permitted if

probability(outcome>
outcome(reference) | specified action).

In other words if an outcome can be defined and measured and if a reference point can be established defining a minimally accepted state, then a specified action (e.g. a fishery) is permissible if there is an acceptable probability that the outcome will be greater (i.e. more desirable) than the reference outcome. With this definition a Limit RP could be characterized as describing the boundaries of a zone within which the stock can produce MSY. A Target RP would lie somewhere within this zone. A FM planning description was described that included specification of objectives, strategies, tactics and a decision support process that measured consequences (outcomes). Implicit in this framework is the requirement that the outcome is a measurable quantity or state in the same currency as the objectives. If objective-spaces differ between fisheries then it is likely that the outcome-spaces would also be different. The assessment program and the reference points are therefore dependent on the objectives for the fishery in a structural rather than simply a numeric sense. This point was returned to later in the workshop when Stratis pointed out that it was not necessary in invertebrate fisheries that the reference points reference recruitment over-fishing if the objectives for those fisheries were specified in terms of habitat use or maintenance of sex-ratios etc. This framework is also consistent with the construct of referential systems.

Within this framework, there are two fundamentally different kinds of decisions. Strategic decisions involve decisions about outcome and reference outcomes (i.e. reference points). Tactical decisions

Gestion des risques et points de référence de précaution/tampons

Rapporteur : B. Holtby

Points de référence de l'AP

par S. Gavaris

Cette présentation commence par la définition intéressante de ce qu'est un point de référence, définition libellée en fonction de la quantification des risques de façon à pouvoir les gérer. La définition se lit comme suit :

Toute mesure est permise si la

probabilité (résultat>
résultat(référence) | mesure convenue).

En d'autres mots, si un résultat peut être défini et mesuré et si le point de référence peut être déterminé comme définissant un état minimum accepté, alors une action convenue (p. ex. une pêche) est permise si la probabilité que le résultat soit supérieur (c.-à-d. plus désirable) que le résultat de référence est acceptable. Selon cette définition, un PR limite pourrait être caractérisée comme la description de frontières d'une zone au sein de laquelle le stock peut produire un RMS. Le PR cible se situerait quelque part au sein de cette zone. On a donné une description de la planification de la gestion des pêches qui intègre les objectifs, les stratégies, les tactiques et un processus d'aide à la décision qui mesure les conséquences (résultats). La nécessité que ce résultat soit une quantité ou un état mesurable dans la même monnaie que les objectifs est implicite dans ce cadre de travail. Si les espaces-objectifs diffèrent entre les pêches, il est probable que les espaces-résultats différeront aussi. Le programme d'évaluation et les points de référence dépendent donc des objectifs de la pêche dans un sens structurel plutôt que numérique. Plus tard pendant l'atelier, on revient sur ce point alors que Stratis souligne qu'il n'est pas nécessaire dans les pêches d'invertébrés que les points de référence renvoient à la surpêche du potentiel reproducteur si leurs objectifs sont définis comme utilisation de l'habitat ou maintien d'un rapport males/femelles ou autres. Ce cadre de travail s'harmonise aussi avec les systèmes de référence.

Ce cadre de travail comporte deux sortes de décisions fondamentalement différentes. Les décisions stratégiques impliquent des décisions sur le résultat et le résultat de référence (c.-à-d. points de réfé-

concern the acceptable levels of risk associated with specific actions relative to the reference points.

Reference points may be prescriptive for a variety of reasons and have no uncertainty. Most reference points are based on population dynamics and are estimated and therefore uncertain. Measured outcomes in both cases would be estimated and also uncertain. Example given for a ground-fish stock:

Objective:
Conservation of the ground-fish stock.
Strategy:
Regulate F to moderate levels.
Tactic:
TAC quota management.
Decision support:
Determine the risk of exceeding F-reference (F and B are outcomes); Rebuild B to a level greater than B -reference.

The use of F and B are not linked to a particular approach to assessment, but both are informative fisheries statistics in quota management. There is also guidance from the UN Fisheries Agreement (UNFA) specifying Fmsy as an upper limit on F as a minimum standard and for Bmsy as rebuilding target.

Three general operational guidelines were proposed. Analytical procedures should be used where the available data are used to describe the functional relationships in the system being modeled. The example given was the use of smoothing data to describe relationships between yield and S rather than fitting the data to a model. A precautionary estimate of the F-limit was proposed as the F estimated to correspond to 90% of the yield at MSY. Although in theory a constant F strategy should be optimal, it seldom is in practice. It was suggested that F should be reduced when B falls below the value corresponding to the 90% of the yield at MSY.

The talk concluded with pointing out the ambiguities in asserting that the standard of care where the PA approach as defined by PCO is invoked is the avoidance of serious harm. Stipulation of what constitutes serious harm ceases to have biological imperative when harm moves into the realm of compromising production or productivity. Specification of serious harm requires a definition of a probability threshold for recovery to a desired state following some specified action.

rence). Les décisions tactiques concernent les niveaux de risques acceptables associés aux mesures convenues liées aux points de référence.

Les points de référence peuvent être normatifs pour plusieurs raisons et ne comportent aucune incertitude. La plupart des points de référence sont fondés sur la dynamique des populations et sont estimés et, donc, incertains. Dans les deux cas, les résultats mesurés seraient estimés et également incertains. Exemple donné pour un poisson de fond :

Objectif :
Conservation du poisson de fond.
Stratégie :
Réglementer F à des niveaux modérés.
Tactique :
Gestion par contingents TAC
Aide à la décision :
Définir le risque de dépasser F de référence (F et B sont des résultats); reconstituer B à un niveau supérieur à B de référence.

Le recours à F et B n'est pas lié à une approche particulière d'évaluation; les deux sont des statistiques qui renseignent sur les pêches en gestion par contingents. Une ligne directrice vient aussi de l'Entente des NU sur les pêches (ENUP) qui précise que la norme minimum est F_{rms} comme limite supérieure de F et B_{rms} comme cible de reconstitution.

L'auteur propose trois directives fonctionnelles générales. On doit utiliser les procédures analytiques lorsque les données disponibles servent à décrire les relations fonctionnelles du système modelé. L'exemple donné est le recours aux données de lissage pour décrire les relations entre le rendement et S plutôt que d'ajuster les données au modèle. On propose que l'estimation de précaution de la limite F corresponde à 90 % du RMS. Bien qu'en théorie une stratégie F constante soit optimale, elle l'est rarement en pratique. On suggère de réduire F lorsque B chute sous la valeur correspondant à 90 % du RMS.

On conclut la présentation en soulignant que l'ambiguïté liée à l'affirmation qui veut que le degré de diligence, lorsqu'on fait appel à l'AP tel que la définit le BCP, est d'éviter les dommages sérieux. L'énoncé de ce qu'est un dommage sérieux n'a plus d'impératifs biologiques lorsque le dommage menace la production ou la productivité. La définition de dommages sérieux exige qu'on établisse un seuil de probabilité à la récupération à un état désiré après une intervention précisée.

Risk Quantification

by N. Cadigan

Risk needs to be defined before it is quantified. In fisheries a common definition of risk is the probability that something bad happens. However, this exact definition does not appear in "*A Canadian Perspective on the Precautionary Approach/ Principle Proposed Guiding Principles, September 2001*". In this document risk is referred to as the "possibility of occurrence of harm and the magnitude of that harm". Nonetheless, in practice risk has been commonly quantified in terms of probabilities.

A potential problem is that different definitions of probability can be used to quantify risk, and this can lead to different conclusions about risk. The frequency definition of probability appears to be more appropriate from a scientific perspective because it can be scientifically evaluated in an objective manner. Other approaches (such as Bayesian probability or Likelihood plausibility) may be computationally more convenient but are conceptually more ambiguous and can be difficult to evaluate scientifically. However, a problem with frequency probability is that it generally must be estimated, and this results in ambiguity as well. Focusing on the p-value of a hypothesis test may reduce some of the estimation ambiguity, although this requires more research.

One advantage of the hypothesis test framework is that it naturally brings to question the power of the risk statements. That is, if the bad event were to occur, how frequently would we detect the occurrence? Also, if the bad event does not occur, how frequently would we conclude that it had occurred? This is important information that fisheries managers and other clients should have, to evaluate the adequacy of the scientific information.

Another issue that needs consideration for risk quantification is the concept of conditioning. Frequency probability is based on the outcome of events (data) in an imaginary experiment that involves replication. Conditioning specifies what part of our data gets replicated and what is fixed. For example, we typically fix the sample size in our frequency probability statements; however, it can be argued that other aspects of our data should be fixed as well. The conditioning of probability statements (i.e. risk) has not received adequate attention by fisheries scientists.

Quantification des risques

par N. Cadigan

On doit définir les risques avant de les quantifier. Dans les pêches, une définition courante du risque est la probabilité que quelque chose aille mal. Mais cette définition exacte ne paraît pas dans *A Canadian Perspective on the Precautionary Approach ; Principle Proposed Guiding Principles, Septembre 2001.* Ce document définit les risques comme « la possibilité de dommages et l'importance de ces dommages ». Mais dans la pratique, les risques sont souvent quantifiés en termes de probabilités.

Un problème possible est qu'on peut utiliser des définitions différentes de probabilité pour quantifier les risques, ce qui peut mener à des conclusions différentes sur les risques. Dans une perspective scientifique, la définition « fréquence » de probabilité semble mieux appropriée parce qu'on peut l'évaluer scientifiquement de manière objective. D'autres démarches (comme la probabilité bayésienne ou les méthodes de vraisemblance) sont peut-être numériquement plus pratiques, mais sont conceptuellement plus ambiguës et difficiles à évaluer scientifiquement. Toutefois, le problème de la probabilité de fréquence est qu'on doit le plus souvent l'estimer, ce qui crée aussi des ambiguïtés. Trouver la valeur p de la vérification d'une hypothèse peut réduire cette ambiguïté, mais cela exige plus de recherche.

Un des avantages du cadre de vérification d'une hypothèse est qu'il soulève naturellement la question du pouvoir de l'énoncé des risques. C'est-à-dire que si quelque chose va mal, combien de fois le détectera-t-on ? De même, si rien ne va mal, combien de fois dirons-nous que quelque chose a mal été ? Il s'agit là de renseignements importants dont les gestionnaires de pêches et d'autres clients devraient disposer pour évaluer la pertinence de l'information scientifique.

Un autre problème sur lequel on doit se pencher pour quantifier les risques est le concept d'introduction de conditions. La probabilité de fréquence est fondée sur le résultat des événements (données) dans une expérience imaginaire qui comporte répétition. L'introduction des conditions précise quelle partie des données est répétée, laquelle est fixe. Par exemple, nous fixons habituellement la taille de l'échantillon dans nos énoncés de probabilité de fréquence; mais on peut dire que d'autres aspects de nos données devraient aussi être fixes. L'introduction de conditions dans les énoncées de probabilité (c.-à-d. le risque) n'a pas été assez étudiée par les scientifiques des pêches.

Discussion

This talk dealt with the interesting question of what our clients and we actually mean by the term 'probability'. A scientist's understanding is often based on the outcome of events (i.e., data) in an imaginary experiment (simulation) involving replication. Bayesian approaches were portrayed as being even more abstruse. The suggestion was to use likelihood approaches employing likelihood ratios. Doing so would form decisions in terms of relative risk.

There was some discussion of the limitations of models regardless of the statistical model used. We assume what we know today is all that is needed for forward projections. The inclusion of process errors is necessary, particularly during periods when the environment may be changing directionally.

Reference Points and Invertebrate Fisheries
by S. Smith

This provided an informative alternative view of PA reference points from the perspective of invertebrate fisheries. Key points during the presentation were:

- Recruitment over-fishing requires S/R relationship and for most invertebrate stocks it has either not been possible to demonstrate such a relationship or a negative relationship has been demonstrated.
- There are many reasons for this. High fecundities, very high mortality in the planktonic stages, planktonic stages of varying length, no certainty in estimates of S (e.g., unknown refugia) and large effects of environmental variation obscure S/R relationships. Dispersal over long distances of planktonic larvae results in complex meta-population structure, which can obscure S/R relationships. Settlement space affects sessile and perhaps other species as does territoriality. For example, negative S/R relationships can result from inhibition of settling when mollusk beds are saturated. Nevertheless, invertebrate stocks have been over-fished with examples taken from scallops in FL and Argentina, red king crabs and Pacific shrimp.

Discussion

Cette présentation traite de la question intéressante de savoir ce que nos clients et nous entendons par le mot « probabilité ». La compréhension qu'en a un scientifique est souvent fondée sur le résultat des événements (c.-à-d. les données) dans une expérience imaginaire (simulation) comportant répétition. Les démarches bayésiennes sont dites encore plus obscures. On suggère d'utiliser une démarche de vraisemblance fondée sur des ratios de vraisemblance, ce qui mène à une décision sur la relativité des risques.

On a également discuté des limites des modèles sans égard au modèle statistique utilisé. Nous supposons que ce que nous savons maintenant est suffisant pour faire des projections. L'introduction d'erreurs de modélisation des processus est nécessaire surtout pendant les périodes de déviation de l'environnement.

Points de référence et pêches d'invertébrés
par S. Smith

Cette présentation fournit une perspective différente sur les points de référence de l'AP en fonction des pêches des invertébrés. En voici les points clés:

- La surpêche des reproducteurs exige une relation S/R et pour la plupart des stocks d'invertébrés, elle a été impossible à démontrer ou parfois on a démontré une relation négative.
- Il y a plusieurs raisons à cela. La fécondité élevée, la mortalité très élevée dans les stades planctoniques de diverses longueurs, l'incertitude des estimations de S (p. ex. refuges inconnus) et les effets importants des variations écologiques obscurcissent la relation S/R. La distribution sur de grandes distances des larves planctoniques produit une structure de métapopulations complexes qui obscurcissent la relation S/R. L'espace de peuplement affecte les sessiles et sans doute d'autres espèces, tout comme la territorialité. Par exemple, une relation S/R négative peut découler de l'inhibition à peupler lorsque les bancs des mollusques sont saturés. On a cependant surpêché les stocks d'invertébrés, les exemples allant du pétoncle, en Floride et en Argentine, jusqu'au crabe royal et à la crevette du Pacifique.

- Recruitment in exploited invertebrate stocks is often characterized by irregular episodes of strong recruitment. Study often follows exploitation so the question arises whether these observations are not the natural state but rather the result of a depressed stock enjoying occasional fortune. (e.g. Bay of Fundy scallops)

- Pre-precaution: should we enhance productivity by increasing settlement survival or maintain biomass unaffected by capricious environment (ensure that there is a pool of very fecund spawners there to take advantage of good environment)?

- *Risk quantification:* We need to respond to increased knowledge about bounds or ranges of population properties otherwise why do the research? Experience has been that frequentist analyses appear to be more precise than they actually are. A sound defense of Bayesian approaches was presented with the memorable rejoinder to Cadigan's criticism of such approaches: "If Bayesian are schizophrenic then frequentist approaches are delusionist."

- Subsequent discussion of the apparent chasm between frequentist and Bayesian perhaps demonstrated that faith plays a larger role in science than we might think.

- Le recrutement des stocks d'invertébrés exploités est souvent caractérisé par des épisodes irréguliers de recrutements élevés. Leur étude fait souvent suite à l'exploitation de sorte que la question se pose de savoir si ces observations ne sont pas l'état naturel, mais plutôt la bonne fortune occasionnelle d'un stock épuisé (p. ex. pétoncles de la Baie de Fundy).
- Pré-précaution : devons-nous améliorer la productivité en augmentant la survie du peuplement ou en maintenant la biomasse de façon à ce qu'elle ne soit pas affectée par un milieu capricieux (s'assurer qu'il y a un bassin de reproducteurs très féconds pour tirer profit d'un bon environnement) ?
- *Quantification des risques* : Nous devons réagir aux connaissances plus vastes des propriétés des limites ou des aires de distribution, sinon pourquoi faire de la recherche ? L'expérience démontre que les analyses de fréquence semblent plus précises qu'elles ne le sont. Un argument fondé en faveur de la démarche bayésienne a été présenté lors de la mémorable réplique à la critique de Cadigan : « Si les bayésiens sont schizophrènes, les tenants de la démarche fréquentiste sont délirants ».
- La discussion qui a suivi le schisme apparent entre fréquentistes et bayésiens prouve peut-être que la foi joue un rôle plus grand en science qu'on ne serait porté à le croire.

Risk Assessment for the West Greenland Fishery on North American Atlantic Salmon

by G. Chaput

Atlantic salmon management in Canada is based on a fixed escapement objective. The objective, the conservation requirement, was formally defined in 1991 as a result of the Supreme Court of Canada "Sparrow" decision. All fish surplus to conservation are considered available for harvest. The conservation limits are defined for individual rivers using defaults or river specific values which are equivalent to the spawning escapement that generates maximum sustainable yield (S_{opt} or S_{MSY}). There are more than 450 Atlantic salmon rivers in eastern Canada.

The North Atlantic Salmon Conservation Organization (NASCO) negotiates fishing plans in the high seas based on advice received from the International Council for the Exploration of the Sea (ICES). ICES, through the North Atlantic Salmon Working

Évaluation des risques pour la pêche du saumon de l'Atlantique à l'ouest du Groenland *par G. Chaput*

La gestion du saumon de l'Atlantique au Canada est fondée sur un objectif d'échappées fixes. L'objectif, l'impératif de conservation, a été fixé formellement en 1991 à la suite de la décision « Sparrow » de la Cour Suprême du Canada. Tous les poissons en sus du seuil de conservation sont disponibles pour la récolte. Les limites de conservation sont fixées pour chaque rivière au moyen d'une valeur par défaut ou pour la rivière et sont égales à l'échappée des reproducteurs qui produit le rendement maximum soutenu (S_{opt} ou S_{RMS}). Il y a plus de 450 rivières à saumon de l'Atlantique dans l'est du Canada.

L'organisation pour la conservation du saumon de l'Atlantique Nord (OCSAN) négocie les plans de pêche en haute mer selon l'avis reçu du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM). Le CIEM, par le biais du Groupe de travail sur le sau-

Group (NASWG) has developed models for providing catch advice. The models consist of:

1) a model for reconstructing abundance at sea of North American salmon prior to the Greenland fishery;
2) a forecast model of prefishery abundance of North American origin salmon (PFA_{NA}) based on a spawning stock component and an environmental variable which modifies natural mortality

$$PFA_{NA} = LS_{NA} * \exp^{(\alpha + \beta * HabFeb)}$$

where

LS_{NA} = spawning stock index

HabFeb = index of habitat area in the Northwest Atlantic derived from sea surface temperatures in February of the Aug. to Dec. Greenland fishery year.

The deterministic calculation of the quota ignores uncertainties. It takes the predicted abundance (PFA_{NA}), subtracts the aggregated conservation requirement for North American rivers (converted to two-sea-winter salmon) and based on predicted biological characteristics of the salmon in the upcoming fishery (continent of origin of the fish, mean weights of fish from each continent, and weight adjustment for multiple aged fish in the fishery), estimates the catch available in the coming year relative to predicted abundance.

The risk assessment incorporates the uncertainties associated with the conservation requirement, the prefishery abundance forecast, and the predicted biological characteristics. Management uncertainty has not been included.

The conservation requirements for North America are taken as the sum of the individual river requirements. The aggregation of requirements over a large number of rivers results in a reduced probability of achieving the conservation objective in the rivers simultaneously then when single stocks are managed. For practical purposes, the conservation requirements are aggregated into six stock areas (Labrador, Newfoundland, Quebec, Southern Gulf of St. Lawrence, Atlantic Coast of Nova Scotia and Bay of Fund, and US). The total 2SW requirement for North America is 152,548 fish. To achieve a 50% chance of meeting conservation simultaneously in the six stock areas, a total of 169,000 fish must return to North America (i.e. escape the Greenland fishery and return to the coast) (Figure 1).

mon de l'Atlantique Nord (GTSAN), a élaboré des modèles pour donner des avis sur les captures. Les modèles consistent en :

1) un modèle de reconstitution de l'abondance du saumon de l'Atlantique Nord en mer avant la pêche du Groenland;
2) un modèle de prévision de l'abondance pré-pêche du saumon d'origine nord-américaine (APP_{NA}) fondé sur une composante stock reproducteur et sur une variable écologique qui modifie la mortalité naturelle

$$APP_{NA} = LS_{NA} * \exp^{(\alpha + \beta * HabFeb)}$$

où

LS_{NA} = indice du stock reproducteur

HabFeb= indice de l'aire de l'habitat dans le nord-ouest de 'Atlantique calculé à partir des températures à la surface de la mer en février pour la saison de pêche août à décembre au Groenland

Le calcul déterministe du contingent ignore les incertitudes. Il prend l'abondance prévue (APP_{NA}), soustrait l'impératif de conservation combiné des rivières d'Amérique du Nord (converti en saumons de deux ans en mer) et selon les caractéristiques biologiques prévues du saumon pendant la pêche qui vient (continent d'origine du poisson, poids moyen des poissons de chaque continent et ajustement du poids pour les multiples groupes d'âge des poissons de la pêche), estime les captures disponibles pour l'année qui vient en fonction de l'abondance prévue.

L'évaluation des risques comporte les incertitudes liées à l'impératif de conservation, à la prévision de l'abondance pré-pêche et aux caractéristiques biologiques prévues, mais ne tient pas compte de l'incertitude de la gestion.

L'impératif de conservation pour l'Amérique du Nord est la somme des besoins de chaque rivière. La combinaison des besoins d'un grand nombre de rivières réduit la probabilité d'atteindre l'objectif de conservation des rivières simultanément, contrairement à la gestion par stock distinct. Pour des raisons pratiques, les impératifs de conservation sont combinés en six zones de stock (Labrador, Terre-Neuve, Québec, sud du Golfe Saint-Laurent, côte atlantique de la Nouvelle-Écosse et Baie de Fundy, et les É.-U.). L'impératif 2SW pour l'Amérique du Nord est de 152 548 poissons. Pour avoir 50 % des chances d'atteindre l'objectif de conservation simultanément dans les six zones de stock, un total de 169 000 poissons doit retourner en Amérique du Nord (s'échapper de la pêche du Groenland pour retourner sur la côte) (Figure 1).

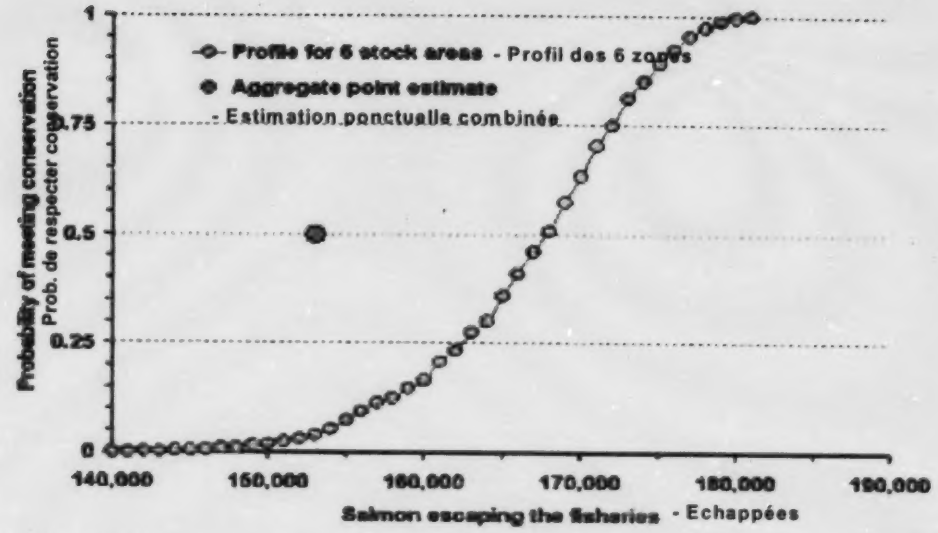


Figure 1. Probability profile of simultaneously achieving the conservation requirement of two-sea-winter Atlantic salmon to six stock areas of North America.

Figure 1. Courbe de probabilité d'atteindre simultanément l'impératif de conservation du saumon de deux ans en mer de l'Atlantique dans les six zones de stock d'Amérique du Nord.

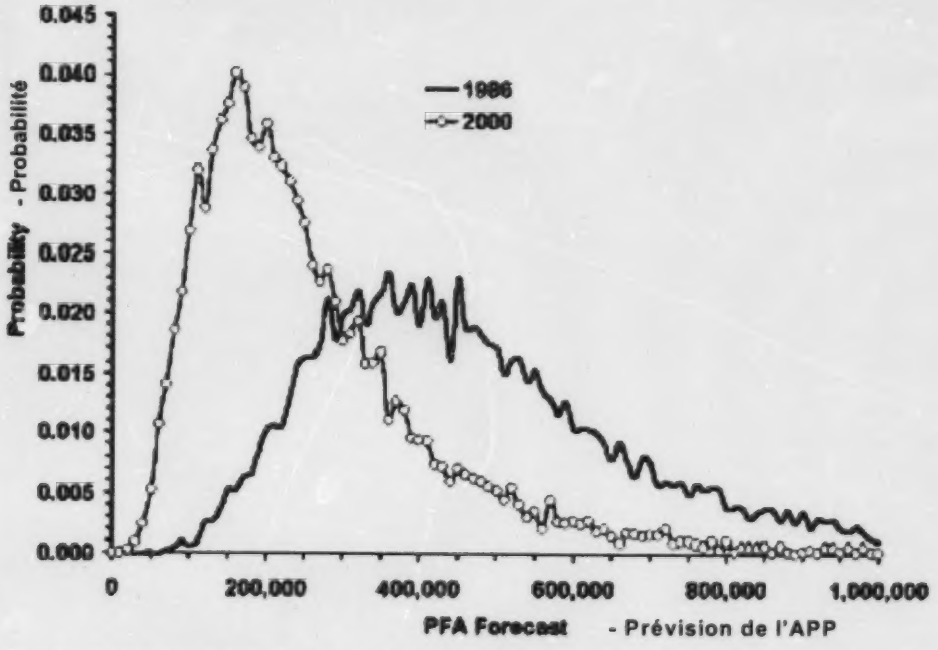


Figure 2. Predicted prefishery abundance of salmon from North America (PFA_{NA}) based on the spawner and habitat index model.

Figure 2. Abondance pré-pêche prévue du saumon d'Amérique du Nord (APP_{AN}) selon le modèle de l'indice reproducteur et de l'habitat.

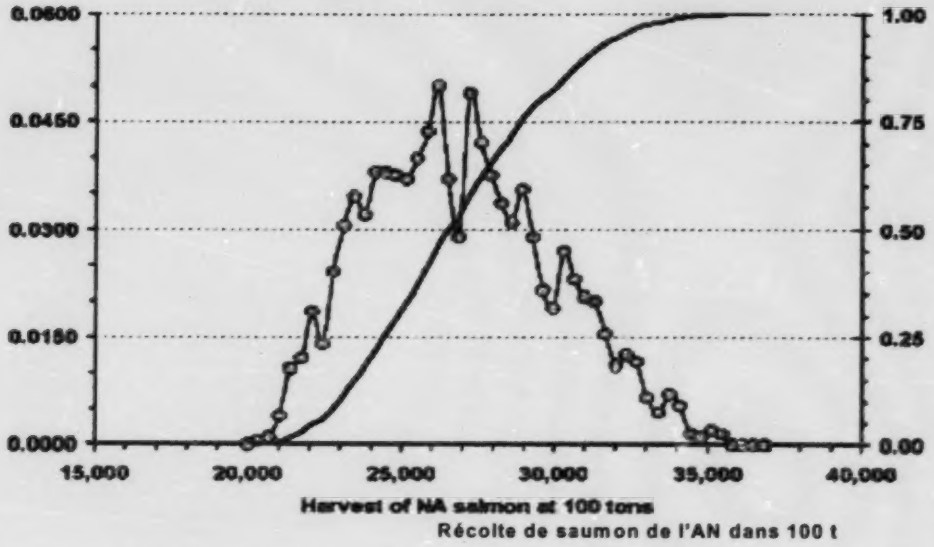
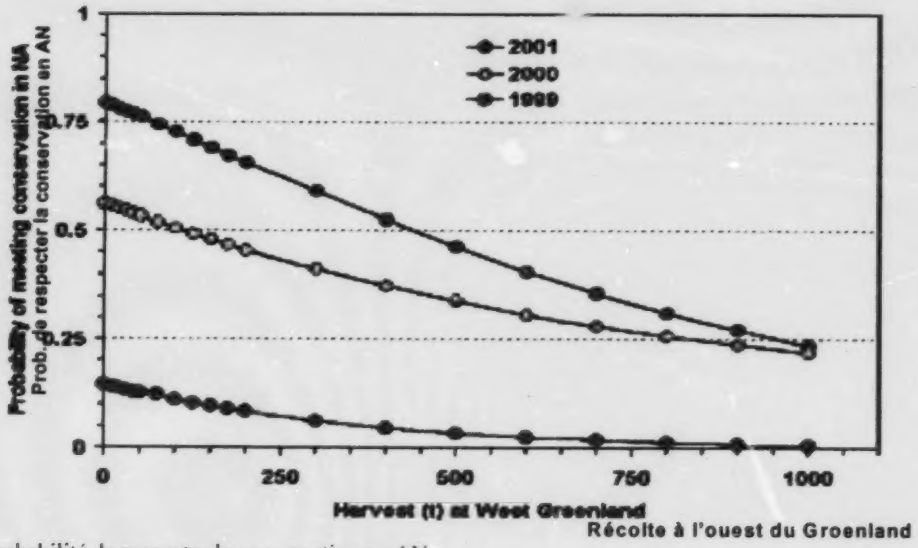


Figure 3. Predicted catch (number of fish) of North American origin salmon at Greenland in a harvest of 100 t.
Figure 3. Capture prévue (nombre de poissons) de saumons d'origine nord-américaine au Groenland dans une récolte de 100 t.



Probabilité de respecter la conservation en AN
Récolte (t) à l'ouest du Groenland]

Figure 4. Probability of simultaneously meeting the conservation requirement in six stock areas of North America relative to the catch of Atlantic salmon at Greenland.
Figure 4. Probabilité d'atteindre simultanément l'impératif de conservation dans les six zones de stock d'Amérique du Nord en fonction de la capture de saumons de l'Atlantique au Groenland.

There is large uncertainty in the predicted prefishery abundance of salmon at sea. There are observation errors in both the reconstructed historical abundance and the spawning escapement which contributed to the corresponding abundance (lagged to the appropriate age of the fish at sea). These observation errors combined with the process errors (dynamic between spawning escapement, recruitment, natural mortality as modelled by the habitat index variable) result in predicted values with high variance (Fig. 2).

L'incertitude est grande dans la prévision de l'abondance pré-pêche du saumon en mer. Il y a des erreurs d'observation tant dans l'abondance historique reconstituée que dans l'échappée de géniteurs qui contribuent à l'abondance correspondante (décalée selon l'âge du poisson en mer). Ces erreurs d'observation, avec les erreurs de traitement (dynamique entre l'échappée de géniteurs, le recrutement, la mortalité naturelle tels que simulés par la variable d'indice de l'habitat), produisent des valeurs prévues à variance élevée (Figure 2).

The Greenland fishery harvests salmon which originate in North America and Europe, primarily at the one-sea-winter stage with a few older fish and previous spawners. The proportion North American origin fish in the harvests varies annually as does the average weight-at-age. Since the composition and the characteristics of the catch in the coming year are unknown, they are estimated from recent years values. Incorporating the uncertainty of the catch characteristics can result in poorly predicted harvest numbers for a fixed catch. For example, a catch of 100 t can result in harvests of North American origin salmon varying between 19,000 and 37,000 fish (Fig. 3).

La pêche du Groenland récolte le saumon qui vient d'Amérique du Nord et d'Europe, surtout au stade d'un an en mer avec quelques poissons plus vieux et des saumons qui ont déjà frayé. La proportion de poissons d'origine nord-américaine dans la récolte varie chaque année, tout comme la moyenne du poids selon l'âge. Comme la composition et les caractéristiques des captures de l'année qui vient sont inconnues, on les évalue à partir des valeurs des dernières années. L'intégration de l'incertitude liée aux caractéristiques des captures peut produire de mauvaises prédictions des nombres récoltés pour une capture fixe. Par exemple, une capture de 100 t peut produire une récolte de saumons d'origine nord-américaine variant de 19 000 à 37 000 poissons (Figure 3).

The completed risk analysis combines the probability distributions for the conservation requirement, prefishery abundance forecast, and catch composition into a plot which summarizes the probability of achieving conservation in the six stock areas simultaneously relative to harvests of salmon at West Greenland (Fig. 4). In the three years shown, the abundance is low and there is a probability greater than 25% of not achieving the conservation requirement even in the absence of any fisheries at Greenland.

L'analyse des risques complète combine la distribution théorique de l'impératif de conservation, la prévision de l'abondance pré-pêche et la composition de la capture en une courbe qui résume la probabilité d'atteindre la conservation simultanément dans les six zones de stock par rapport à la récolte de saumons à l'ouest du Groenland (Figure 4). Dans les trois années présentées, l'abondance est faible et il y a une probabilité supérieure à 25 % de ne pas atteindre l'impératif de conservation, même en l'absence de toute pêche au Groenland.

The analytical framework for conduction a risk assessment for the mixed stock Atlantic salmon fishery at Greenland has been defined. Most of the uncertainties have been accounted for although the probabilities of achieving the conservation objective in finer scales than large geographic regions are overstated.

Le cadre d'analyse pour réaliser une évaluation de risques pour le stock mixte de la pêche du saumon de l'Atlantique au Groenland est défini. La plupart des incertitudes ont été expliquées bien qu'on ait exagéré la probabilité d'atteindre l'objectif de conservation à petite échelle plutôt que par grandes régions géographiques.

The catch and risk plot integrates uncertainties and provides a direct evaluation of the consequences of a management choice (quota) to the probability of meeting the conservation objective (in six stock areas simultaneously). This is consistent with a fixed escapement management objective.

La courbe de la capture et des risques intègre les incertitudes et fournit une évaluation directe des conséquences des choix de gestion (contingent) sur la probabilité d'atteindre l'objectif de conservation (simultanément dans les six zones de stock). Cela reflète l'objectif de gestion de l'échappée fixe.

The weaknesses in the assessment are that the uncertainty associated with the models is greater than the catch advice resolution requested by management and is in the order of 100s of tons versus 10s of tons. Managers have had difficulty interpret and using the risk analysis since it is not possible to duplicate the assessment directly. Managers have also continued to use the 50% probability point as the default value, which is synonymous with a target, whereas the science advice has been formulated in the context of a limit objective. Science has not yet defined the serious or irreversible harm associated with failing to meet conservation requirements in NA, in one year, or over several years.

Les faiblesses de l'évaluation tiennent à ce que l'incertitude liée aux modèles est supérieure à la résolution d'avis sur la capture que demande la gestion et est de l'ordre de centaines de tonnes par rapport à des dizaines de tonnes. Les gestionnaires ont de la difficulté à interpréter et à utiliser l'analyse de risques puisqu'il n'est pas possible de reproduire directement l'évaluation. Les gestionnaires continuent aussi d'utiliser le point de probabilité de 50 % comme valeur par défaut, ce qui équivaut à une cible, alors que l'avis scientifique est formulé en tant qu'objectif limite. La science n'a pas encore établi les dommages sérieux ou irréversibles liés au défaut d'atteindre les impératifs de conservation en Amérique du Nord, sur une année ou sur plusieurs.

Buffer and PA reference points are not required - all the info is contained in the risk plot

Les points de référence tampon et AP ne sont pas nécessaires — l'information paraît sur la courbe de risques.

When the risk assessment is presented as in Figure 4, there is no need to define buffer or PA reference points since all the information on risk to meeting conservation are provided. The presently formulated advice will not provide protection for individual river populations. To do so, the conservation limit would be so high that only homewater fisheries would be acceptable. Targets beyond the fixed escapement objective have yet to be defined.

Lorsqu'on présente l'évaluation de risques, comme dans la Figure 4, il n'est pas nécessaire de définir les points de référence tampon et AP puisque la courbe fournit tous les renseignements sur les risques de ne pas atteindre l'impératif de conservation. L'avis formulé ainsi ne protégera pas les populations individuelles des rivières. Pour ce faire, la limite propre à assurer la conservation serait si élevée que seule la pêche en eaux natales serait acceptable. Les cibles au-delà de l'objectif fixe d'échappée n'ont pas encore été calculées.

Discussion

Discussion

Gerald presented an overview of the management, at a high level, of NA Atlantic salmon and specifically the Greenland fishery. There are 450 salmon rivers in NE North America. They are managed with a fixed escapement objective with a LRP conservation limit defined as S_{opt} or S_{MSY}. Forecasts of abundance are generated with a variety of techniques but most appeared based on spawner abundance. A run reconstruction model distributes fish into fishery areas and fish surplus to spawner requirements and downstream fisheries are allocated to harvest. Significantly, conservation requirements are for aggregates and not for the component populations. There are significant uncertainties in spawner abundances, forecasts of abundance and in fishery-specific pre-fishery abundance. Furthermore, these uncertainties increase as smaller aggregates down to individual populations are considered. The classic issues of mixed stock fisheries on populations with ranges of productivity are important but apparently not recognized in the manage-

Gerald a donné un aperçu de la gestion à grande échelle du saumon de l'Atlantique d'Amérique du Nord, plus précisément, de la pêche du Groenland. Il y a 450 rivières à saumon dans le nord-est de l'Amérique du Nord. Elles sont gérées par objectif fixe d'échappée avec un PRL de conservation défini comme S_{opt} ou S_{RMS}. Plusieurs techniques servent à produire des prévisions d'abondance mais la plupart sont fondées sur l'abondance des géniteurs. Un modèle de reconstitution de migration distribue les poissons en zones de pêche et le surplus de poissons, au-delà des reproducteurs nécessaires et des pêches en aval, est alloué à la récolte. Il est important de noter que les impératifs de conservation sont prévus pour l'ensemble et non pour les populations qui le composent. Des incertitudes importantes sont liées à l'abondance des géniteurs, aux prévisions d'abondance et d'abondance pré-pêche spécifique. En outre, les incertitudes augmentent à mesure que l'on passe à de petits ensembles puis, aux populations individuelles. Les répercussions classiques des

ment system. "Science" has not defined (advised on?) the serious or irreversible harm associated with failing to meet conservation requirements as currently defined for Atlantic salmon.

The discussion centered on the appropriateness of S_{MSY} as a conservation limit for Atlantic salmon but it was pointed out that the NASCO S_{MSY} is not considered a limit. There was then discussion about whether buffers around LRP's are required. Differences in definition between ICES and NAFO were discussed. Although in general NAFO F is less than ICES F throughout most of the range, ICES advice is couched in terms of maintaining a low probability of B falling to the reference point, so in practice the two systems are similar.

General Discussion – Risk management and precautionary/buffer reference points

Although the discussion was rather discursive there were several important threads summarized below.

1. Another aspect of the Precautionary Approach, reverse burden of proof, was discussed after further clarification of the distinction between PA as defined by the PCO and the international usage in fisheries management. The observation that under both usages the PA should be seen as an opportunity to raise the profile for science based advice within DFO.

2. The proposition that specification of the reference points in terms of either B or F is a minimum standard of care. Additional modifiers may be incorporated but these two are a minimum. The general practice in fisheries has been to specify LRP's as a level of B and then determine status using a probabilistic assessment of how close the stock is to that point. A wide variety of approaches have been used to do these determinations utilizing both frequentist (classical stats) vs. newer approaches (e.g. likelihood or Bayesian statistics). There was then a wide-ranging discussion on what the minimum requirements for reference points should be. An initial suggestion was that there should be a consensus on where we would or

pêches de stocks mixtes sur les populations ayant une productivité qui varie sont importantes, mais sont apparemment ignorées par le système de gestion. La « science » n'a pas encore défini (donner d'avis ?) sur les dommages sérieux ou irréversibles liés au défaut d'atteindre les impératifs de conservation présentement établis pour le saumon de l'Atlantique.

La discussion a tourné autour de la pertinence du S_{RMS} comme limite propre à assurer la conservation du saumon de l'Atlantique, mais on souligne que le S_{RMS} de l'OCSAN n'est pas tenu pour une limite. On a discuté ensuite la question de savoir si les tampons sont nécessaires pour les PRL puis, les différences de définition entre le CIEM et l'ENUP. Bien qu'en général le *F* de l'ENUP soit inférieur au *F* du CIEM tout au long de la gamme, l'avis du CIEM est formulé de façon à maintenir une faible probabilité que B chute au point de référence, ce qui fait qu'en pratique, les deux systèmes sont semblables.

Discussion générale – Gestion des risques et éléments de référence de précaution/tampons

Bien que la discussion ait été décousue, quelques lignes de pensée importantes peuvent se résumer comme suit :

1. Un autre aspect de l'approche de précaution, le fardeau de la preuve inversé, a fait l'objet de discussions après éclaircissement de la distinction à faire entre l'AP, définie par le BCP, et son usage international en gestion des pêches. On observe que dans les deux cas, l'AP est une occasion d'accroître la visibilité des avis scientifiques au sein du MPO.

2. On propose que les points de référence B ou F constituent un degré de diligence minimum. D'autres modificateurs peuvent être introduits, mais ces deux là constituent le minimum. En pratique générale des pêches, on précise le PRL comme niveau pour B puis, on définit l'état de la situation au moyen d'une évaluation probabiliste sur la proximité du stock à ce point. On utilise une vaste gamme de démarches pour calculer ces points, la démarche fréquentiste (statistiques classiques) par rapport à de nouvelles démarches (p. ex., statistiques de vraisemblance et bayésiennes). A suivi une discussion très large sur ce que devraient être les impératifs minimums pour les points de référence. Une première suggestion avance qu'il devrait y

would not use an analytical approach. This began with the question of what one should do in situations where conventional production models or S/R models aren't appropriate (e.g. most invertebrate fisheries). Some suggested that there was no need to propose such a dichotomy. Analytical approaches that require no more than a measure of F and a measure of abundance trend are adequate. This discussion more or less ended when it was pointed out that the analytical procedure had to meet the standard of 'best' practice. What constitutes best practice is up to the appropriate experts to determine. For example, in deep-water fisheries, where there is limited data and no production models, ICES is currently recommending use of RP's defined in terms of maximum age in large samples. This approach could be broadened into approaches similar to the Traffic Light approach or resource 'scorecards'.

Une première suggestion avance qu'il devrait y avoir consensus sur les cas où la démarche analytique sera ou ne sera pas utilisée. Cela est amené par la question de savoir ce qu'on doit faire dans les cas où les modèles de production conventionnels, ou modèles S/R, ne sont pas pertinents (p. ex., la plupart des pêches d'invertébrés). Certains suggèrent qu'il ne sert à rien de proposer une telle dichotomie. Les démarches analytiques qui ne requièrent qu'une mesure de F et une mesure de la tendance de l'abondance sont suffisantes. La discussion a pris fin lorsque quelqu'un a souligné que la démarche analytique doit respecter la norme de « meilleure » pratique et que ce qui constitue la meilleure pratique relève des experts pertinents. Par exemple, dans les pêches de poissons de fond, pour lesquels les données sont limitées et les modèles inexistants, le CIEM recommande présentement le recours à un PR défini comme âge maximum dans les gros échantillons. On peut élargir cette démarche en démarches semblables à celle du feu de circulation ou de la table de pointage sur l'état de la ressource.

3. An attempt was made to arrive at a common understanding of what constitutes serious harm. In the currencies of B and F, so long as B>target and F<target then the stock is secure and advice can be made relative to achieving the target or alternatively staying within the target zone. Jake made a forceful argument that situations where there are not enough mothers to produce enough babies to take advantage of future good times is an effective concept to explain the notion of serious harm. There were suggestions to use non-parametric methods to characterize good and bad recruitment to establish inflection points and the range of B over which you see rapid changes in likelihood of good or bad recruitment. Although there is conceptually simplicity to this approach questions were raised concerning our ability to generally apply this approach (e.g. invertebrates) and whether there are identifiable discontinuities that would allow identification of the zones of rapid change (e.g. some cod, Pacific salmon).

3. On a essayé d'arriver à une compréhension commune de ce qui constitue un dommage sérieux. Dans les monnaies de B et F, tant que B>cible et que F<cible, la survie du stock est assurée et on peut donner un avis pour atteindre la cible ou encore rester dans la zone cible. L'argument puissant de Jake sur les cas où il n'y a pas assez de mères pour produire suffisamment de bébés pour tirer profit des bonnes années à venir est un concept efficace pour expliquer la notion de dommages sérieux. On suggère d'utiliser les méthodes non paramétrées pour qualifier les bons et les mauvais recrutements afin de définir les points d'inflexion et l'aire de B qui varient rapidement en cas de bon ou mauvais recrutement. Bien que théoriquement simple, cette démarche soulève des questions sur notre capacité d'appliquer généralement cette démarche (p. ex., invertébrés) et s'il y a vraiment des discontinuités qui permettraient de cerner les zones de changement rapide (p. ex., certaines morues, le saumon du Pacifique).

4. There was some discussion of whether reference points should include a time component, i.e., definitions of serious harm mean compromising ability of populations to likely recover to target zones within some specified period of time. Some were adamant that time periods for recovery and recovery targets should not be

4. On a également discuté de savoir si les points de référence doivent comporter une composante temporelle, c.-à-d. la définition de dommages sérieux voulant dire compromettre la capacité des populations de revenir probablement à des zones cibles dans un délai donné. Certains maintiennent catégoriquement qu'aucun délai

specified, while others argued that serious risk could not be defined without reference to recovery to some level within a specific period. There was no resolution of this question during this discussion although there was general recognition that this issue was central to the debate over what constitutes 'serious' damage.

ne doit être précisé pour la récupération et pour atteindre la cible de récupération, alors que d'autres avancent qu'on ne peut définir de risques sérieux sans faire référence au recouvrement (du stock) à un certain niveau dans un certain délai. Cette question n'a pas été réglée pendant la discussion bien qu'on s'entende généralement pour dire qu'elle est cruciale au débat sur ce qui constitue des dommages « sérieux ».

Decision Analysis and Harvest Control Rules

Rapporteur: J. Moores

Analyse de décision et règles de contrôle de la récolte

Rapporteur : J. Moores

Harvest Control Rules and Their Evaluation: Perspectives from South Africa, Australia and New Zealand

by A. Punt

Harvest control rules (also referred to as 'management procedures') are used in the management of fish stocks in Australia, New Zealand, and South Africa. A management procedure is the collection of rules that is used to provide management recommendations for a fishery. Management procedures include details of the data to be collected as well as how those data are to be analyzed to provide a management recommendation. A key feature of the 'management procedure approach' is that the ability of alternative candidate management procedures to satisfy the (agreed) objectives for management is evaluated by means of simulation. Although the details of how management procedures are used differ among jurisdictions, the process always involves two steps. The first step is the development of a set of simulation models that capture the range of 'plausible hypotheses' and the use of these models to evaluate the utility of the candidate management procedures. The second step is the application of the management procedure. The first step is a major undertaking as it involves *inter alia* identification of alternative hypotheses regarding the dynamics of the resource, and the development and parameterization of (operating) models based on these hypotheses. A key feature of this step is that it requires the decision makers to specify operational management objectives. In contrast, application of a management procedure will normally only entail assembling the data needed to apply the management procedure and conducting a few analyses. The documentation necessary during this step should be minimal, as the models and data are pre-specified. In principle, the time saved during the second step will free up resources to consider more strategic issues.

Development of management procedures has required extensive consultation among scientists, managers and other stakeholders (industry, conservation groups, etc) regarding the plausible hypothe-

Règles de contrôle de la récolte et leur évaluation : perspectives d'Afrique du Sud, d'Australie et de Nouvelle-Zélande

par A. Punt

Les règles de contrôle de la récolte (appelées aussi « procédures de gestion ») servent à la gestion des stocks en Australie, en Nouvelle-Zélande et en Afrique du Sud. Une procédure de gestion est l'ensemble des règles utilisées pour fournir à la gestion des recommandations sur une pêche. Les procédures de gestion comportent les détails des données à recueillir de même que celles à analyser afin de produire une recommandation de gestion. Une caractéristique essentielle de la « démarche par procédures de gestion » est qu'elle permet d'évaluer, par simulation, la performance de procédures de gestion possibles face aux objectifs de gestion (convenus). Même si les procédures de gestion utilisées diffèrent par leurs détails d'une juridiction à l'autre, elles comportent toujours deux étapes. La première est l'élaboration d'un ensemble de modèles de simulation qui rendent compte de toute la gamme des « hypothèses plausibles » et de leur utilisation dans l'évaluation de l'utilité des procédures de gestion candidates. La deuxième étape est l'application de la procédure de gestion. La première étape est toute une entreprise puisqu'elle comporte l'identification *inter alia* d'hypothèses optionnelles sur la dynamique de la ressource et l'élaboration de modèles fonctionnels et de leurs paramètres à partir de ces hypothèses. Une des caractéristiques principales de cette étape est qu'elle exige des décideurs qu'ils précisent les objectifs fonctionnels de gestion. Au contraire, l'application d'une procédure de gestion impliquera habituellement la seule cueillette des données nécessaires à son application et à quelques analyses. La documentation nécessaire à cette étape devrait être réduite, puisque les modèles et les données sont pré-définis. En principe, l'économie de temps réalisée pendant la deuxième étape libérera des ressources qui pourront servir à étudier des questions plus stratégiques.

L'élaboration de procédures de gestion exige de longues consultations avec les scientifiques, les gestionnaires et les autres intervenants (industrie, groupes écologiques, etc.) sur les hypothèses plau-

ses, and the most appropriate trade-off among the management objectives (these objectives are generally in conflict).

A principle underlying the 'management procedure approach' is that knowledge regarding plausible hypotheses increases only very slowly so, in general, annual assessments are unlikely to change the understanding of the status and productivity of a resource substantially. Nevertheless, it is necessary periodically (roughly every 5 years) to re-evaluate a management procedure by reconsidering the plausibility of the hypotheses on which it was based and by examining whether the data collected since the management procedure was first implemented warrants including new hypotheses in the set used to select among management procedures. A change to the management objectives should also cause a review of the management procedure.

sibles et les compromis les plus pertinents pour les objectifs de gestion (ces objectifs sont généralement conflictuels).

Le principe sous-jacent de la « démarche par procédures de gestion » est que les connaissances des hypothèses plausibles augmentent très lentement de sorte qu'en général, il y a peu de chances que les évaluations annuelles changent sensiblement notre compréhension de l'état et de la productivité d'une ressource. Néanmoins, il est périodiquement nécessaire (environ tous les 5 ans) d'évaluer les procédures de gestion en réexaminant la plausibilité de l'hypothèse sur laquelle elle est fondée et en considérant si les données recueillies depuis la mise en œuvre de la procédure de gestion justifient l'inclusion de nouvelles hypothèses dans l'ensemble utilisé pour choisir parmi les procédures de gestion. Tout changement des objectifs de gestion doit aussi provoquer la révision de la procédure de gestion.

Conflict resolution in fisheries management using decision rules: an example using a mixed-stock Atlantic Canadian herring fishery *by R. Claytor*

The process of developing and implementing decision rules resolved a mixed-stock herring fishery crisis in Cape Breton, Nova Scotia, Canada. The fishery occurs in an area which receives a large migrating stock on a set of smaller local stocks. A purse seine fleet follows the migrating stock into the area as part of their autumn and winter fishery. Little is known about the smaller local stocks which are harvested as by-catch in the seiner fishery and in directed inshore fisheries by local boats. A situation of constantly shifting regulations during the 1996 fishing season led to a series of incidents that included a wharf occupation and prevention of seiner offloading. As a result of these conflicts it was decided to develop decision rules that would allow the fishery to continue in a safe manner and would clearly identify the information and analyses needed to change the rules.

The decision rules were developed by using computer simulations to estimate exploitation rate scenarios on each stock component. These simulations determined the following general guidelines for the decision rules. First, if fishing occurs where mix-

Résolution de conflits en gestion des pêches au moyen de règles de décision : un exemple ayant recours à un stock mixte de la pêche au hareng de l'Atlantique canadien
par R. Claytor

Le processus d'élaboration et de mise en œuvre de règles de décision a résolu la crise d'une pêche d'un stock mixte de hareng au Cap Breton, Nouvelle-Écosse, Canada. La pêche est faite dans une zone où migre un stock migrateur de forte taille dans les eaux d'un ensemble de stocks locaux plus petits. Une flotte de bateaux senneurs suit le stock migrateur dans cette aire pendant leur pêche d'automne et d'hiver. On connaît peu de choses des stocks locaux plus petits qui sont capturés accessoirement par cette pêche et les bateaux locaux des pêches côtières dirigées. Pendant la saison de pêche 1996, la modification constante des règlements a provoqué une série d'incidents dont l'occupation d'un quai et l'obstruction au déchargement d'un bateau senneur. À la suite de ces conflits, on a décidé d'élaborer des règles de décision qui permettraient à la pêche de se poursuivre en sécurité et cerneraient clairement les renseignements et les analyses nécessaires pour les changer.

On a élaboré les règles de décision au moyen de simulations informatiques afin d'estimer les scénarios de taux d'exploitation de chaque composante du stock. Ces simulations ont produit les lignes directrices générales suivantes pour les règles de déci-

ing of schools from stocks is random and proportional to their abundance, then average exploitation rates will be equal among stocks but exploitation rates will be more variable on the smaller stock(s). Second, if fishing occurs where small stocks are concentrated, then exploitation rates will be higher on the small stocks. A combination of data analysis and computer simulations was used to develop decision rules concerning catch allocation, when and where to start fishing, and size of fish to catch.

sion. D'abord, si la pêche est faite dans un mélange de bancs de stocks aléatoire et proportionnel à leur abondance, le taux d'exploitation moyen sera égal pour tous les stocks, mais il variera plus pour les petits stocks. Deuxièmement, si la pêche est faite là où il y a concentration de petits stocks, le taux d'exploitation sera supérieur pour les petits stocks. Un ensemble d'analyses de données et de simulations informatiques ont servi à élaborer des règles de décision sur l'allocation des prises, sur le moment et le lieu du début de la pêche et sur la taille du poisson à capturer.

The decision rules were formulated in a series of workshops and stock assessment review meetings attended by industry, managers, and scientists. This process was successful because it broke down barriers among these groups and used quantitative general guidelines to develop the decision rules. The process is readily transferable to other fisheries and provides a means of avoiding or resolving fisheries management crises.

Ces règles de décision ont été élaborées lors d'une série d'ateliers et de rencontres de révision de l'évaluation auxquels participent des représentants de l'industrie, des gestionnaires et des scientifiques. Ce processus a réussi parce qu'il a éliminé les obstacles entre ces groupes et avait recours à des lignes directrices quantitatives générales pour élaborer les règles de décision. Ce processus pourrait facilement être adapté à d'autres pêches et offre un moyen d'éviter et de résoudre les conflits de gestion des pêches.

Claytor, R.R. 2000. ICES Journal of Marine Science 57:1110-1127.

Claytor, R.R. 2000. *ICES Journal of Marine Science* 57:1110-1127.

General Discussion -
Decision analysis and harvest control rules

Discussion générale -
Analyse de décision et règles de contrôle de la récolte

Harvest control rules have been used to manage fisheries in a number of countries, including South Africa, Australia and New Zealand. Under this process an analytical methodology and decision rules to establish harvest levels are agreed upon. The appropriate catch is determined annually with a minimum of input data, usually abundance indices, new catch data and possibly age data. The model is run once, without additional runs or evaluation. There is no preparation of documents or reports. Major analytical reviews are conducted only periodically (e.g. every 5 years). This frees resources from the assessment process to conduct research.

Les règles de contrôle de la récolte servent à gérer les pêches dans plusieurs pays, y compris l'Afrique du Sud, l'Australie et la Nouvelle-Zélande. Pour ce processus, on convient de la méthode analytique et des règles de décision servant à établir le niveau de la récolte. La taille de la capture est fixée chaque année avec un minimum de renseignements, habituellement les indices d'abondance, les données sur les nouvelles captures et peut-être les données sur l'âge. Le modèle est exécuté une fois, sans exécution supplémentaire ou sans évaluation. Aucun document ou rapport n'est produit. Les examens analytiques circonstanciés ne sont réalisés que périodiquement (p. ex., tous les 5 ans). Cela libère les ressources consacrées aux évaluations pour la recherche.

Rather than trying to weight different stakeholder views, separate scenarios can be run for each group. The results of these separate scenarios are provided to managers for their consideration.

Plutôt qu'essayer de pondérer les divers points de vue des intervenants, des scénarios distincts sont préparés pour chaque groupe. Les résultats de ces divers scénarios sont transmis aux gestionnaires afin qu'ils les étudient.

Decision rules have also been developed for exploiting mixed stock fisheries. The development of the rules required extensive consultation between fishers, other stakeholders, managers and scientists. Decision rules must take into consideration management measures in adjacent areas where the stock is exploited and also the management of other species if there is a bycatch issue.

Des règles de décision ont aussi été élaborées pour l'exploitation des pêches de stocks mélangés. Cela a exigé des consultations approfondies auprès des pêcheurs, des autres intervenants, des gestionnaires et des scientifiques. Les règles de décision doivent tenir compte des mesures de gestion dans les zones adjacentes où les stocks sont exploités et de la gestion des autres espèces s'il est question de prises accessoires.

In principle, a decision rule could include an LRP which, if triggered would lead to closure of the fishery. There is, however, no requirement to include an LRP in a decision rule. If LRPs are to be used, they should be used within the framework of a decision rule and not on their own. This is because the anticipated impact of the LRP can be evaluated within the simulation testing framework. This is relevant because, although LRPs appear useful in theory, it is not uncommon for the probability of their being triggered when they should (and vice-versa) to be relatively low given uncertainty concerning models and data. Several of the decision rules used in New Zealand and Australia include TRPs. The definition of "risk" used when selecting among candidate decision rules is based on analogy with other situations or on convention (e.g. the probability of dropping below 20% of virgin biomass)

En principe, une règle de décision pourrait comporter un PRL qui, quand il est déclenché, entraînera la fermeture de la pêche. Il n'y a cependant aucune exigence d'y inclure un PRL. Mais toute utilisation d'un PRL doit être faite dans le cadre de travail d'une règle de décision et non seule parce qu'ainsi, son incidence prévue peut être évaluée au sein du cadre d'essai de la simulation. Cela a son importance parce que bien que les PRL soient utiles en théorie, il n'est pas rare que la probabilité qu'ils soient déclenchés quand ils doivent l'être (et vice-versa) soit relativement faible étant donnée l'incertitude liée aux modèles et aux données. Plusieurs règles de décision utilisées en Nouvelle-Zélande et en Australie comportent un point de référence cible. La définition de « risque » qui sert à choisir parmi les règles de décision candidates se fait par analogie à d'autres situations ou par convention (p. ex., la probabilité de chuter sous les 20 % de la biomasse vierge).

In the Canadian situation the LRP may be viewed as a go/no go situation for many industries. This is complicated, however, by the need to use the most cost-effective approach. Ultimately the responsibility for establishing quotas will rest with the Minister.

Dans le cas du Canada, le PRL est perçu comme un cas de feu rouge-feu vert par plusieurs industries. Mais cette situation est compliquée par la nécessité d'avoir recours à la démarche la plus rentable. En dernière analyse, la responsabilité de fixer les contingents relève du ministre.

Risk can only be measured over time. When the stock is above the LRP actions are taken in a risk management approach and best practices utilized.

Les risques ne peuvent être mesurés que sur une période de temps. Lorsque le stock est supérieur à le PRL, on prend des mesures dans le cadre de la gestion des risques et on applique les meilleures pratiques.

With decision rules, the process doesn't start from zero each year just updates the agreed model. This approach may be more acceptable to industry than annual reviews and may avoid intense debate of the data and results from the analysis.

Avec les règles de décision, le processus n'est pas refait du début chaque année; le modèle convenu est simplement utilisé avec les nouvelles données. Cette démarche pourrait être plus acceptable pour l'industrie que les évaluations annuelles et pourrait éviter les débats houleux sur les données et les résultats des analyses.

Other Frameworks and How They Fit In

Rapporteur: R. O'Boyle

Traffic Light Method

by P. Fanning

The presentation started with providing the broader context of the Traffic Light Method (TLM). It was stimulated by work by John Caddy on data poor assessments and noted that the approach has been increasingly adopted for situations where information from disparate sources require inclusion into an overall framework e.g. indices of sustainable development in the UK and EU. Thus, the TLM is not new but rather is an application of fisheries indicators in an assessment context. Expansion to the UNCED dimensions (economic, ecological, social & governance) of sustainable development have also been recently considered by DFO. The talk then discussed TLM and how it relates to the Precautionary Approach (PA). Fisheries management requires that:

1. Objectives be set
2. Plans to achieve them implemented (Strategies)
3. Unacceptable Outcomes be defined (Limit RPs)
4. Uncertainty be taken into account
5. System performance is monitored (Indicators)
6. Pre-agreement on corrective actions if limits approached (Decision Rules) be defined

Elements 3, 4 and 6 are key ingredients of the (PA)

Operational objectives can be defined through an 'unpacking' procedure. For the conceptual objectives, the key characteristics and associated indicators are identified. In a fisheries assessment context, characteristics such as production, abundance, fishing mortality, and ecosystem effects have been identified. It was mentioned that extension of TLM to IFEs (Intensive Fishery Evaluation) may require inclusion of additional indicators related to management, economic, etc. Indeed, it was felt that the PA required a broader view of the management system than previously envisaged.

The presentation then considered the definition of indicators, their 'good' and 'bad' ranges (equating with target areas and those associated with serious harm). It noted properties of suitable indicators (measurable, interpretable, sensitive, etc). The presentation then went on to discuss how indicators are

Le rôle des autres cadres de travail

Rapporteur : R. O'Boyle

La méthode du feu de circulation

par P. Fanning

La présentation a commencé par aperçu général de la méthode du feu de circulation (MFC) inspirée des travaux de John Caddy sur les évaluations aux données pauvres et souligne que cette méthode est de plus en plus adoptée dans les situations pour lesquelles les renseignements de sources diverses doivent être intégrés dans un cadre de travail, par exemple, les indices de développement durable en Grande-Bretagne et en Union européenne. La MFC n'est pas nouvelle; elle est une application des indicateurs de pêche dans le cadre d'une évaluation. L'extension aux dimensions du développement durable de la CNUED (économique, écologique, sociale et gouvernance) a fait l'objet d'un examen récent par le MPO. La présentation traite ensuite de la MFC et de ses liens à l'approche de précaution (AP). La gestion des pêches exige qu'on :

1. fixe des objectifs
2. élabore des plans de mise en œuvre (stratégies)
3. définisse les résultats inacceptables (PR limites)
4. tienne compte de l'incertitude
5. surveille le rendement du système (indicateurs)
6. convienne des mesures correctives en cas de proximité de la limite (règles de décision)

Les points 3, 4 et 6 sont les points essentiels de l'AP.

On peut définir les objectifs fonctionnels au moyen d'une procédure de « déballage » Pour les objectifs conceptuels, on peut identifier les caractéristiques clés et les indicateurs qui y sont associés. Dans le cadre des évaluations des pêches, on connaît la production, l'abondance, la mortalité par pêche et les effets sur l'écosystème. On mentionne que l'extension de la MFC aux ECP (évaluations circonstanciées des pêches) pourrait exiger l'ajout d'indicateurs liés à la gestion, à l'économie, etc. On pense en effet que l'AP exige une perspective plus large qu'on ne l'avait d'abord supposé.

La présentation se poursuivit avec la définition des indicateurs, de leurs « bons » et « mauvais » intervalles (assimilés aux zones cibles et à celles liées aux dommages sérieux). Elle a touché aux propriétés des indicateurs convenables (mesurables, interprétables, sensibles, etc.), puis a enchaîné sur la

split into coloured ranges. The original TLM had crisp boundaries. The most recent versions have pursued consideration of indicators as being members of fuzzy sets to create vague boundaries that can be more realistic used in management. TLM examples for Scotian Shelf white hake and haddock were presented for illustration of the concepts.

It was considered that the TLM provides a means to implement OBFM (of which PA is a part). An example of a decision rule implementation was then presented. This acts much like a feedback controller which is driven by simple rules. The IFE process would define the technical aspects of OBFM, with the TL tables annually updated to drive the decisions rules.

Discussion

It was asked if indicator membership may change over time. How are interannual changes in indicator CV handled? It was replied that indicators with high CV do have larger or wider membership but that this does not change over time.

Some considered that the red zones, which are defined by science, define the necessity for management action. However, it was countered that the DFO minister has the mandate to do what he considers appropriate. Science does defines regions of state but ultimately decision-makers decide course of action.

There was agreement that the red zones indicate serious harm while the green zones indicate that the system is near the target area. There was some support fo. the TLM as it incorporates the meta rules that would be needed in systems with crisp boundaries.

After some questions on weighting and use of industry information, it was asked how industry has reacted to the approach. While there has been a range, the first reactions were supportive as it didn't like sharp boundaries and liked consideration of a broader suite of indicators. However, there are concerns for what the PA implies and the potential for conservative bias. It does like the consistency of assessment approach across all stocks.

Concerns were raised, based upon experience in

question de savoir comment les indicateurs sont divisés en gamme de couleurs. La MFC a des frontières nettes. Les versions les plus récentes tiennent compte d'indicateurs membres d'ensembles flous afin de créer des frontières vagues plus réalistes en gestion. Le concept fût illustré par des exemples de la merluche blanche et de l'aiglefin du plateau Scotian.

On considère que la MFC offre un moyen de mettre la GPO (dont l'AP fait partie) en œuvre. On a donné un exemple de règle de décision qui agit comme rétrocontrôle régi par des règles simples. Le processus de l'ECP définirait les aspects techniques de la GPO et les tables de FC seraient mises à jour chaque année pour régir les règles de décision.

Discussion

On a demandé si l'appartenance des indicateurs pourrait changer avec le temps. Comment transige-t-on avec les changements interannuels du CV des indicateurs ? On a répondu que les indicateurs de CV élevé ont une appartenance plus large ou étendue mais que ça ne change pas avec le temps.

Certains considèrent que les zones rouges, définies scientifiquement, indiquent que la gestion doit prendre des mesures. Quelqu'un a cependant soulevé que c'est le ministre du MPO qui a pour mandat de faire ce qu'il considère pertinent. La science établit les régions, les décideurs décident du plan d'action.

On s'entend sur ce que les zones rouges indiquent des dommages sérieux alors que les vertes indiquent que le système est près de la cible. On appuie la MFC en ce qu'elle intègre les méta-règles nécessaires dans des systèmes aux frontières nettes.

Après quelques questions sur la pondération et le recours aux renseignements de l'industrie, on a demandé comment l'industrie a réagi à cette démarche. Bien qu'elles aient variées, les premières réactions étaient favorables puisque l'industrie n'aime pas les frontières nettes, mais aime bien le recours à une série plus étendue d'indicateurs. Elle s'inquiète cependant des conséquences de l'AP et de son parti pris, peut-être conservateur. Elle apprécie l'uniformité de la démarche d'évaluation pour tous les stocks.

On s'inquiète de la normalisation des indicateurs

Psychometrics with the normalization of indicators. It was acknowledged that further work was needed, perhaps through simulation.

The broad suite of indicators with sometimes conflicting states could be a liability in uncertain stock situations with various sectors arguing their point of view based upon the disparate indicators. However, the TLM provides a transparent decision support, which at least could facilitate the discussion.

The issue of communication was raised, the feeling being that the fuzzy logic approach could hinder clear communication. However, this has so far not been the experience.

It was noted that the characteristics were not independent, which was acknowledged but that these were being used as short-term controllers and thus is not a critical concern.

après l'expérience de la psychométrie. On reconnaît qu'il faut encore approfondir la recherche, peut-être par le biais de la simulation.

La série étendue d'indicateurs aux états parfois contradictoires pourrait être une faille dans l'état des stocks incertains, chaque secteur poussant son point de vue à partir d'indicateurs disparates. La MFC offre cependant une aide transparente à la décision qui pourrait au moins faciliter la discussion.

On soulève la question de la communication; on se demande si la logique floue ne viendra pas nuire à la communication claire. Ça n'a cependant pas été le cas jusqu'ici.

On a souligné que les caractéristiques ne sont pas indépendantes. On le reconnaît, mais elles ne servent que de contrôleurs à court terme et ce n'est donc pas une préoccupation.

Wild Salmon Policy
by J. Irvine

The Pacific Region's Wild Salmon Policy (WSP) is one of four policy documents. The goal of the WSP is to ensure the long term viability of BC wild salmon. In March 2000, a draft document was released and discussed at public meetings. At the same time, the salmon enhancement policy (SEP) was being considered. After consultation, the WSP was reviewed and has recently been presented to the Pacific Policy Committee. The current draft is to be revised and to go to the National Policy Committee.

The policy 1) aims to conserve wild salmon by maintaining diversity of local populations and their habitat, 2) acknowledges and protects the key role of wild salmon in the ecosystem and 3) establishes operational guidelines consistent with the PA for managing harvests, habitat & fish cultivation activities. The contemplated resource management guidelines require the identification of conservation units for each of the five species based on genetics and manageability, and assessment guidelines, which evaluate the policy's success. Conservation Units are situated between populations and ESU on the spawning site within stream to species continuum.

Politique concernant le saumon sauvage
par J. Irvine

La Politique concernant le saumon sauvage (PSS) de la région du Pacifique est l'un des quatre documents sur la politique concernant ces espèces. L'objectif de la PSS est d'assurer la viabilité à long terme du saumon sauvage de C.-B.. En mars 2000, on publiait l'ébauche d'un document qui a fait l'objet de discussions lors de rencontres publiques. Au même moment, on préparait la politique sur la mise en valeur du saumon (PMVS). Après consultation, on a révisé la PSS puis on l'a présentée au Comité des politiques du Pacifique. L'ébauche actuelle sera révisée puis, présentée au Comité des politiques nationales.

La politique 1) vise à conserver le saumon sauvage en préservant la diversité des populations locales et leur habitat; 2) reconnaît et protège le rôle clé que joue le saumon sauvage dans l'écosystème et 3) définit des lignes directrices fonctionnelles conformes à l'AP pour la gestion des activités de récolte, de pisciculture et de maintien de l'habitat. Les lignes directrices étudiées pour la gestion de la ressource exigent la détection des unités de conservation (UC) de chacune des cinq espèces, selon la génétique et la gérabilité, et des lignes directrices qui déterminent le succès de la politique. Les unités de conservation se situent entre les populations et UEI sur le site de frai au sein du continuum des espèces.

Regarding reference points (RPs), the WSP strives to rebuild abundance of a CU from below a Limit RP to a Target RP. It was noted that while a large CU might be less costly to manage, there may be lower long-term potential benefits.

The next steps are approval of the WSP, development and completion of the operational guidelines, followed by implementation.

Discussion

It was asked if the stated rebuilding management objective was inconsistent with the PA, to which concerns were raised as to the reference to a particular rebuilding target; the concept of safe and rapid rebuilding was good. Concerns was also raised that terms such as 'significantly impede' would be hard to define operationally, a situation observed in the US. It was queried as to how the LRP is operationally defined (covered later). Why for instance is not the risk level of extirpation not specified? The WSP is deliberately vague, considering that the LRP should be high enough so that extirpation is not a concern. In response, it was stated that science provides the probability profiles to the minister, and stakeholders decide on the consequences of various actions. Risk is the product of probability and consequence. Thus, the scientists state what the probability of a chosen action is but don't choose it. This is consistent with historical DFO practice.

Quant aux points de référence (PR), la PSS tente de reconstituer l'abondance de l'UC à partir d'un seuil inférieur au PR limite vers un PR cible. On souligne que bien qu'une UC de forte taille est plus facile à gérer, ses avantages à long terme pourraient être inférieurs.

Les étapes suivantes seront l'approbation de la PSS, l'élaboration et l'achèvement des lignes directrices fonctionnelles et la mise en œuvre.

Discussion

On a demandé si l'objectif de gestion de la reconstitution mentionné se conforme à l'AP, ce qui a soulèvé des préoccupations quant au renvoi à une cible particulière de reconstitution; le concept de reconstitution sûre et rapide est bon. On exprime aussi des préoccupations sur les expressions comme « nuisent sensiblement » difficiles à définir en termes fonctionnels, situation déjà observée aux É.-U. On se demande comment définir fonctionnellement un PRL (traité plus bas). Par exemple, pourquoi le niveau de risques de disparition n'est-il pas précisé ? La PSS est délibérément vague, compte tenu que le PRL devra être assez élevé pour éviter toute disparition. On répond à cela que les scientifiques fournissent au ministre l'état des probabilités et que les intervenants décident des conséquences des diverses mesures. Le risque est le produit des probabilités et des conséquences. C'est ainsi que les scientifiques énoncent la probabilité des conséquences d'une mesure donnée, mais ne choisissent pas cette mesure, ce qui reflète la pratique historique du MPO.

Referential Systems: an Aid to the Implementation of Pacific Region's Wild Salmon Policy,
by B. Holtby

During the public WSP consultations, a wide diversity of opinions was received (not far enough, too far, not sure). It was evident that different sectors saw the policy from their differing viewpoints and different objectives. It was decided to design a referential system that valuated and ordered these differing objectives: persistence (highest), ecosystem (high), spatial (moderate), production (low). Note that the ratings were assumed by the science group, based upon the public consultation.

Each referential system was then presented. For instance, the objective of persistence is to prevent (regional) extinction (95% chance of persisting 100 years). The units, approach, scale, information required, knowledge gaps, and reference points were presented. It was noted that all systems used abundance based RPs, which was an essential linkage. For illustration of the method, the study area, northern coastal BC, was described. It has a highly complex spatial structure, the salmon resources of which had been in long term decline until recently. While it has a broad range of productivity, it has been overexploited for 40 years. The fiduciary LRP for persistence is one female per km, which translates to 1000 spawners. The spatial objective (prudent use) uses an LRP of 8 (or about 9000 spawners overall) to indicate loss of diversity in individual streams. The production LRP has an Smsy at about 15000 spawners. The ecosystem has a TRP designed to maximize economic benefits.

In summary, these referential systems allows prioritization of objectives, facilitates policy generation, and the science / management link in OBFM, assists management and assessment program priorities and facilitates communication among user groups. It was emphasized that while science specifies the degree of harm of wild salmon removals, it is the decision-makers that prioritize the objectives and choose the level of risk and thus ultimately define the LRP point on the risk curve for each referential system. Managers specify the objectives within each system which determine the TRPs.

Systèmes référentiels : une aide à la mise en œuvre de la Politique concernant le saumon sauvage de la région du Pacifique
par B. Holtby

Pendant les consultations publiques sur la PSS, on a entendu une vaste gamme de points de vue (pas assez loin, trop loin, pas sûr). Il était évident que chaque secteur percevait la politique de son point de vue et selon ses objectifs. On a décidé de concevoir un système référentiel qui graduait et ordonnait ces objectifs différents : persistance (le plus élevé), écosystème (élevé), espace (modéré), production (faible). Il faut souligner que le score était établi par les scientifiques d'après les consultations publiques.

On a alors présenté chaque système référentiel. Par exemple, l'objectif de la persistance a pour but de prévenir la disparition régionale (95 % des chances de persister 100 ans). On a présenté les unités, la démarche, la portée, l'information nécessaire, les lacunes des connaissances et les points de référence. On a souligné que tous les systèmes avaient recours à des PR fondés sur l'abondance, ce qui constituait un lien essentiel. Pour illustrer la méthode, on a décrit la zone d'étude, la région côtière du nord de la C.-B. Elle a une structure spatiale très complexe dont les ressources de saumon étaient en déclin à long terme jusqu'à récemment. Bien que cette ressource ait une gamme étendue de productivité, elle a été surexploitée pendant 40 ans. Le PRL fiduciaire pour la persistance est d'une femelle par km, ce qui se traduit par 1 000 géniteurs. L'objectif spatial (utilisation prudente) utilise un PRL de 8 (ou environ 9 000 géniteurs dans l'ensemble) afin d'indiquer la perte de diversité dans les ruisseaux individuels. Le PRL de production a une S_{rms} d'environ 15 000 géniteurs. L'écosystème a un PRC conçu pour optimiser les avantages économiques.

En résumé, ces systèmes référentiels permettent d'établir la priorité des objectifs, de faciliter l'élaboration des politiques et la relation sciences-gestion de la GPO, aide la gestion et l'évaluation des priorités des programmes et facilite la communication entre les groupes d'utilisateurs. On souligne le fait qu'alors que les Sciences précisent le niveau des dommages causés par les captures de saumon sauvage, ce sont les décideurs qui donnent la priorité aux objectifs et choisissent le niveau de risques et, ainsi, fixent les PRL sur la courbe des risques pour chaque système référentiel. Les gestionnaires précisent les objectifs au sein de chaque système, ce qui fixe les PRC.

Discussion

It was asked if the LRPs are always in the order presented, to which it was replied yes. The system is productive and while the MSY level is quite low, the ecosystem objectives always tend to be higher.

Could the approach be applied to marine systems? Can the concepts be generalized? The referential system is best positioned to function when abundance can be accurately estimated and in the marine system, uncertainties are relatively high. Certainly adding uncertainty makes application of decision rules more difficult. The approach is however conceptually extendable to the marine system.

It was queried if there has been debate on the categorical RPs. It was acknowledged that setting of these was a somewhat subjective process and likely will be challenged but this is unavoidable and perhaps an essential step. The ecosystem RPs will be controversial and in the end, society will have to decide whether or not it wants bears or more harvest. It was mentioned that the more the RPs are opened to opinion, the harder that the system might be to implement. However, it was noted that science would define the plausible LRP values while stakeholders would debate the LRPs that are paramount. It was countered that the LRPs should not be negotiable but TRPs are. However, the minister ultimately defines the level of risk, which sets the LRP along a risk surface. This allows choice of the sequence of LRPs as per minister's objectives.

It was asked if with uncertainty can override high risk, to which it was replied that the PA is invoked when a situation is serious and uncertain.

Discussion

On a demandé si les PRL sont toujours dans l'ordre mentionné, ce à quoi on a répondu oui. Le système est productif et bien que le niveau du RMS soit assez faible, les objectifs pour l'écosystème tendent toujours à être plus élevés.

Cette démarche pourrait-elle être appliquée aux systèmes marins ? Peut-on généraliser ces concepts ? Le système référentiel fonctionne au mieux lorsqu'on peut estimer l'abondance et, dans les systèmes marins, l'incertitude est assez élevée. Il est certain qu'ajouter l'incertitude rend l'application des règles de décision plus difficile. Théoriquement, on peut cependant étendre cette démarche aux systèmes marins.

On a demandé s'il y avait eu débat sur les PR définis en fonction de catégories. On a répondu que leur définition était un processus assez subjectif qui sera sans doute contesté, mais que c'est là une étape inévitable et, peut-être, essentielle. Les PR de l'écosystème seront controversés et, à la fin, la société devra décider si oui ou non elle veut des ours ou plus de récoltes. On mentionne que plus les PR sont ouverts aux opinions, plus le système est difficile à mettre en œuvre. Toutefois, on note que la science fixe des PRL plausibles alors que les intervenants débattent des PRL primordiaux. On a répondu à cela que les PRL ne sont pas négociables, mais que les PRC le sont. Mais c'est le ministre qui fixe le niveau de risques en dernière analyse, ce qui fixe à son tour le PRL sur la courbe de risques. Cela permet le choix de la séquence des PRL en fonction des objectifs du ministre.

On a demandé si l'incertitude prend le pas sur les risques élevés, à quoi on a répondu qu'on fait appel à l'AP dès qu'une situation est sérieuse et incertaine.

NASCO

by D. Meerburg

The NASCO organization was first described. Then how PA has been advanced in NASCO was presented. The PA was first raised in 1996, with preparation of a Secretary paper in 1997. In 1998, a WG recommended application of the approach to all contracting parties even outside NASCO's direct mandate; NASCO and its contracting parties agreed to implement the PA. It would apply to conservation, management & salmon environmental protection. It would require avoiding irreversible changes, burden of proof, etc., common to what we have seen re PA. In 1999, there was a final action plan, which recommended a standing committee and operational plan. In 2000, a decision structure for a two-year trial was presented and in 2001, habitat protection and restoration needs relevent to the PA will be defined and adopted. Future priorities are socio-economic considerations and the use of the PA regarding introductions, transfers, aquaculture and transgenics. Overall, contrary to the PCO policy (only when serious harm), the PA is always invoked (greater uncertainty, greeter need for precaution).

The presentation then described the role of science in the PA (advice on status, RP definition, monitoring, estimation of uncertainty, research, evaluation of management effectiveness, and the role of management (objectives, level of risk, target RPa, timescales, decision rules, monitoring, etc). In 2001, discussion focused on salmon habitat and socio-economic factors in applying the PA.

The elements of the action plan were covered as was single stock and mixed stock definitions. The principles underlying the action plan were described, which include restoration plans by country for habitat protection and restoration, watershed based, monitoring and regular plan update. Conservation limits based on spawning biomass at MSY are considered the LRP and TRPs are still to be developed.

OCSAN

by D. Meerburg

On a d'abord décrit l'OCSAN, puis les progrès que l'AP y a faits. La question de l'AP a d'abord été soulevée en 1996 puis, a fait l'objet d'un document à l'intention du secrétaire en 1997. En 1998, un groupe de travail recommandait l'application de l'AP à toutes les parties contractantes, même en dehors du mandat direct de l'OCSAN; l'OCSAN et ses parties contractantes se sont entendues sur la mise en œuvre de l'AP. Elle s'appliquerait à la conservation, à la gestion et à la protection écologique du saumon. Elle exigerait qu'on évite les changements irréversibles, le fardeau de la preuve, etc., comme nous l'avons vu. En 1999, on a produit un plan d'action final qui recommandait la création d'un comité permanent et l'élaboration d'un plan opérationnel. En 2000, on proposait une structure de décision sur deux ans et, en 2001, on a établi et adopté les besoins de la protection et de la reconstitution de l'habitat en fonction de l'AP. Les priorités futures sont les considérations socio-économiques et le recours à l'AP pour les introductions, les transferts, l'aquiculture et la transgénèse. Dans l'ensemble, et contrairement à la politique du BCP (seulement en cas de dommages sérieux), on fait toujours appel à l'AP (incertitude plus grande, besoin plus grand de prudence).

La présentation s'est poursuivie avec une description du rôle des sciences dans l'AP (avis sur l'état de la situation, définition des PR, surveillance, estimation de l'incertitude, recherche, évaluation de l'efficacité de la gestion et son rôle (objectifs, niveau de risques, PR cibles, calendriers, règles de décision, surveillance, etc.)). En 2001, les discussions ont traité de l'habitat du saumon et des facteurs socio-économiques dans l'application de l'AP.

On a aussi traité des éléments du plan d'action et de la définition de stock pur et mixte. Les principes sur lesquels s'appuie le plan d'action ont été décrits, soit les plans de reconstitution par pays pour la protection et la reconstitution de l'habitat, selon le bassin hydrographique, la surveillance et la mise à jour périodique du plan. Les limites de conservation sont établies selon la biomasse des reproducteurs au RMS, alors que les PRL et les PRC restent à définir.

Discussion

It was noted that NASCO is defining the PA far more broadly than the PCO. It is an umbrella for lots of management actions. This is similar to NAFO and indeed is consistent with the other annexes of UNFA. It was felt that the Canadian definition of PA has focused on a narrow definition of PA. It was countered that the PA label is being used by NASCO when really what is being referred to is risk management. Certainly, ICES was having difficulty interacting with NASCO, given the differences in PA approach.

It was asked that if the LRP is based on biomass, what would the TRP be based on? While this hasn't been considered, likely the TRP won't be much higher from the LRP. It was noted that up until now, all fish above a forecasted abundance have been designated for harvest and thus the LRP has in fact been used as a TRP. It was suggested that TRPs should more properly be based on socio-economic considerations. The scale could still be numbers of salmon but to meet different objectives.

It was asked if NASCO has discussed the application of management procedures, to which it was replied that the PA discussion is a start.

Discussion

On a souligné que l'OCSAN définit l'AP de façon beaucoup plus large que le BCP. Elle sert de cadre pour de nombreuses mesures de gestion. Cela ressemble à l'OPANO et s'harmonise aux autres annexes de l'ENUP. Certains ont indiqué qu'ils pensaient que la définition canadienne de l'AP se basait sur une définition étroite de la précaution. On a répondu qu'l'inverse, l'OCSAN utilisait l'étiquette d'AP alors qu'elle parle en fait de gestion de risques. Il est clair que le CIEM a des difficultés à transiger avec l'OCSAN, étant données les différences de perspectives sur l'AP.

Si le PRL est fondé sur la biomasse, sur quoi le PRC est-il fondé ? Bien qu'on ne l'ait pas examiné, il est probable que le PRC ne sera pas beaucoup plus élevé que le PRL. On note que jusqu'à maintenant, tous les poissons au-dessus d'une abondance prévue ont été alloués à la récolte et qu'ainsi, le PRL sert en fait le PRC. On suggère que le PRC serait mieux fondé sur des considérations socio-économiques. L'échelle serait toujours la quantité de poissons, mais servirait à des fins différentes.

On a demandé si l'OCSAN a discuté de l'application des procédures de gestion, ce à quoi on a répondu que la discussion sur l'AP est un début.

European Agreements

by J. Rice

European nations are involved in a number of legally binding agreements (Norwegian herring; Barents sea capelin; Icelandic cod; North Sea groundfish & herring; mackerel; baltic cod & salmon). These agreements are based on quantitative reference points – almost always taken from ICES advice.

The problems with modeling were highlighted by the recent problems in Icelandic cod management. Here, a decision rule was in place based on extensive simulations. However, the decision rule did not prevent over-harvesting. The annual assessments had a strong retrospective pattern, which meant applying the decision rule-produced TACs that resulted in removals being more than 30% of fishable biomass intended by the decision rule. This required substantial TAC revisions downward, which undermined confidence of decision-makers and industry in the PA. This highlighted the need to incorporate dealing with change in perception of stock status in whatever decision framework is used. It was pointed out that often implementation problems are at the source of system failures.

The North Sea Plaice decision rule was described (B_{lim} LRP, TAC at $F_{pa} = 0.3$). The overall objective is a safe and rapid resource recovery, with many activities in place to improve management (reduced discarding, black boxes, closed areas, etc). Thus, much more is being considered than the traditional F and B indicators. This can only occur when the managers are engaged in the process. The situation with Baltic salmon in the IBSFC is similar. It has a rebuilding plan which actually worked to achieve safe and rapid recovery. Much of the details are on the ICES website in ACFM documents.

Discussion

It was asked how the North Sea Plaice RPs were derived. Blim was eyeballed from a S/R plot, which indicated that below 300kt, recruitment declined. ICES is considering formal ways to do this.

Ententes européennes

par J. Rice

Les nations européennes se sont engagées par des ententes juridiquement contraignantes (hareng de Norvège, capelan de la mer de Barents, morue d'Islande, poissons de fond et hareng de la mer du Nord, maquereau, morue et saumon de la Baltique). Ces ententes sont fondées sur les points de référence quantitatifs qui proviennent presque toujours des avis du CIEM.

Les problèmes de simulation ont été révélés par les conflits de gestion récents de la morue d'Islande. Une règle de décision avait été mise en place à partir de simulations approfondies, mais elle n'a pas empêché la surpêche. Les évaluations annuelles démontraient un patron rétrospectif important qui, à cause de l'application des TAC définis par la règle, a eu pour effet de permettre une surpêche de plus de 30 % de la biomasse exploitable prévue par la règle. Les TAC ont donc été révisés à la baisse et cette révision a miné la confiance en l'AP des décideurs et de l'industrie. Cela a fait ressortir la nécessité de transiger avec les changements de perception de l'état des stocks, quel que soit le cadre utilisé. On souligne que les problèmes de mise en œuvre sont souvent la cause des échecs du système.

On a décrit la règle de décision de la plie de la mer du Nord (B_{lim}, PRL, TAC à $F_{pa} = 0,3$). L'objectif global est la récupération sûre et rapide de la ressource, plusieurs activités venant améliorer la gestion (rejets réduits, boîtes noires, zones fermées, etc.). On tient donc compte de beaucoup plus que des indicateurs B et F traditionnels, ce qui ne peut se faire que lorsque les gestionnaires sont engagés dans le processus. La situation du saumon de la Baltique de la CIPB est semblable. Elle comporte un plan de reconstitution qui a permis une récupération prompte et sûre. Les détails sont dans les documents du CCGP sur le site Web du CIEM.

Discussion

On a demandé comment les PR de la plie de la mer du Nord ont été calculés. B_{lim} a été calculée à main levée à partir de la courbe S/R qui indiquait que sous les 300 kt, le recrutement diminuait. Le CIEM considère présentement des façons formelles de faire ce calcul.

OBFM & Risk Assessment

by C. Fu

Setting conservation limits in fisheries management is an important part of the Precautionary Approach. Because of tremendous uncertainties involved in fisheries management, Monte Carlo simulation approaches, as opposed to analytical approaches, are considered more promising for addressing conservation limits from a probabilistic perspective. In this paper, a generic simulation framework was constructed to explore conservation limits in terms of exploitation rate and population size using Pacific herring (*Clupea harengus pallasi*) and sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in British Columbia as two examples. In this framework, species-specific conservation limits are examined using several performance indicators, including long-term average catch, risk of catch going below 0.5% of pristine exploitable abundance, time to quasi-extinction, probability of quasi-extinction within three-generation time, time to recovery, and probability of recovery within 10 years. Using the two example species, we demonstrate that the setting of conservation limits can be affected by factors such as discarding, predation, dispersal among populations within a meta-population complex, change in survival rates, management threshold, and fishing effort allocation. We recommend that this generic framework should be used to incorporate more possibilities in natural processes and model structures to derive potential conservation limits and to carry out risk analysis for exploited

Discussion

It was asked if the probability curve for herring was concave. Yes.

It was considered that the right framework is being used to balance the objectives but that the use of one objective function was not advised. It is better to show the individual elements to aid communication with clients and managers. It was replied that the results would be displayed separately in any case.

Re the RAMAS package, software had to be developed to link the software to the input and output data. It was mentioned that, often, commercial software has good I/O and relatively unsophisticated

GPO et évaluation des risques

par C. Fu

Établir des limites de conservation en gestion des pêches est une partie importante de l'approche de précaution. À cause de la grande incertitude liée à la gestion des pêches, les démarches de simulation de Monte Carlo, contrairement aux démarches analytiques, semblent plus prometteuses pour traiter des limites de conservation dans une perspective probabiliste. Dans ce document, on a bâti un cadre générique de simulation afin d'explorer les limites de conservation en fonction du taux d'exploitation et de la taille de la population avec, comme exemples, le hareng du Pacifique (*Clupea harengus pallasi*) et le saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*) de la Colombie-Britannique. Dans ce cadre de travail, les limites de conservation spécifiques sont analysées au moyen de plusieurs indicateurs de rendement, y compris la capture moyenne à long terme, le risque que la capture chute sous 0,5 % de l'abondance vierge exploitable, le temps avant la quasi-disparition, la probabilité de quasi-disparition en deçà de trois générations, le temps de récupération et la probabilité de récupération en deçà de 10 ans. Au moyen des deux espèces exemples, nous démontrons que le calcul des limites de conservation peut être affecté par des facteurs comme les rejets, la prédation, la dispersion au sein des populations dans un complexe de méta-populations, le changement du taux de survie, le seuil de gestion et l'effort de pêche alloué. Nous recommandons que ce cadre générique soit utilisé afin d'intégrer plus de possibilités dans les processus naturels et les structures des modèles en vue de calculer les limites de conservation éventuelles et de faire les analyses de risques pour les stocks exploités.

Discussion

On a demandé si la courbe de probabilité du hareng était concave. Oui.

On a indiqué qu'il semble qu'on utilise le bon cadre de travail pour harmoniser les objectifs, mais on a déconseillé le recours à une fonction à un seul objectif. Il est préférable de montrer les éléments distincts pour faciliter la communication avec les clients et les gestionnaires. On a répondu que les résultats seraient affichés séparément de toute façon.

Au sujet du RAMAS, on a dû élaborer un logiciel pour lier le logiciel aux intrants et aux extrants. On mentionne que souvent, les logiciels commerciaux ont un bon I/E et une structure interne relativement

internal structure. However, in this case, it was felt that RAMAS has a sophisticated internal structure for doing risk analysis and management. The RAMAS is one part of the framework apart from the estimation procedure. For stocks that have sufficient data, estimation procedures are available to estimate parameters, which are then input to RAMAS. For many species, especially for new developing fisheries, RAMAS is useful in calculating conservation limits, assisted by meta-analysis. It was noted however, that the biggest uncertainties are in how to model the estimation procedure. This generally is specific to the case and it is best to develop your own software to do this.

simpliste. Dans ce cas cependant, on pense que la structure interne de RAMAS est assez avancée pour faire des analyses de risques et de gestion. RAMAS n'est qu'une partie du cadre de travail et est séparé de la procédure d'estimation. Pour les stocks pour lesquels on dispose d'assez de données, les procédures d'estimation peuvent estimer les paramètres qui servent ensuite à RAMAS. Pour plusieurs espèces, surtout pour les nouvelles pêches en développement, RAMAS est utile au calcul, assisté par une méta-analyse, des limites de conservation. On souligne cependant que les plus grandes incertitudes gisent dans la façon de simuler la procédure d'estimation. Cela est cependant lié à chaque cas et il est préférable d'élaborer son propre logiciel pour y arriver.

Mandated Reference Points – the USA experience.
by: S. Gavaris and D. Rivard

This item was on the Agenda as an element to be discussed by all participants. While no specific session was reserved for this, the topic came up throughout the workshop and in the invited talk on Philosophy and Concepts by A. Rosenburg.

Reference points made their way in the legislation of many countries, including for instance USA, New Zealand and Australia. Also, some international commissions or organizations include specific reference points in their conventions. Such reference points are often called "legislated" or "mandated". It should be noted that many conventions or legislations preceded UNFA and, as such, there is no guarantee that the reference points specified in them would entirely meet the UNFA specification of the precautionary approach. Adjustments to legislation or conventions may be necessary to ensure consistency with the UNFA reference points.

In the USA, one of the objectives of fisheries management is to prevent overfishing while achieving optimum yield on a continuing basis. Optimum yield is based on maximum sustainable yield (MSY), the largest long-term average yield that can be taken under prevailing ecological and environmental conditions. Overfishing means to fish at a level that jeopardizes the capacity to produce MSY on a continuing basis. Thus, a principle strategy employed by Fisheries Management Plans (FMP) to achieve this objective is regulation of fishing mortality (F). Accordingly, FMPs are required to specify a fishing mortality threshold that does not ex-

Points de référence prescrits — l'expérience américaine
par S. Gavaris et D. Rivard

Ce point de l'ordre du jour devait faire l'objet d'une discussion générale par tous les participants. Bien qu'aucune séance ne lui fût réservée, ce sujet est revenu tout au long de l'atelier et dans la présentation *Philosophie et concepts* de A. Rosenburg.

Les points de référence ont été introduits dans les lois de plusieurs pays, notamment des É.-U., de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie. De même, la convention de certaines commissions ou organisations internationales comporte des points de référence spécifiques qu'on dit « prescrits » ou « mandatés ». Il faut souligner que plusieurs conventions ou lois ont précédé l'ENUP et qu'il n'est aucune garantie que les points de référence qu'elles définissent respectent complètement ceux de l'approche de précaution de l'ENUP. Il sera peut-être nécessaire d'y faire des ajustements afin qu'elles s'harmonisent aux points de référence de l'ENUP.

Aux É.-U., l'un des objectifs de la gestion des pêches est de prévenir la surpêche tout en réalisant le rendement constant optimal fondé sur le rendement maximum soutenu (RMS), le rendement moyen à long terme le plus élevé que l'on puisse réaliser dans les conditions écologiques et environnementales qui prévalent. La surpêche est la pêche à un niveau qui menace la capacité de réaliser le RMS de façon soutenue. Ainsi, une des stratégies des plans de gestion des pêches (PGP) pour atteindre cet objectif est la réglementation de la mortalité par pêche (F). On demande donc que les PGP établissent le seuil de mortalité par pêche qui ne dépasse pas le niveau

ceed the fishing level associated with MSY. This fishing mortality threshold serves as a reference against which the contemporary fishing level is compared. The reference fishing mortality threshold and the contemporary fishing level may be measured as absolute fishing mortality rates or as a reasonable proxy indicator. The reference fishing mortality threshold is expected to be clearly related to the productive capacity of the resource.

lié au RMS. Ce seuil sert de référence à laquelle on compare les niveaux de pêche actuels. Le seuil de référence de la mortalité par pêche et le niveau de pêche actuel sont mesurés en taux de mortalité par pêche absolus ou par un indicateur témoin raisonnable. On s'attend à ce que le seuil de référence de la mortalité par pêche soit clairement lié à la capacité de production de la ressource.

There is also a legislated requirement in USA to develop a rebuilding program when stock size is less than a stock size threshold. The stock size threshold must be equal to or greater than one-half the MSY stock size. The MSY stock size is the long-term average that would be achieved under a constant MSY fishing mortality rate. As with the fishing mortality threshold, the stock size threshold is used as a reference against which contemporary stock size is compared, may be measured as absolute biomass or a reasonable proxy indicator and must be clearly related to the productive capacity of the resource.

La loi américaine comporte aussi l'exigence prescrite d'élaborer un programme de reconstitution lorsque la taille d'un stock est inférieure à un seuil donné égal ou supérieur à la moitié de sa taille au RMS. La taille d'un stock au RMS est la moyenne à long terme réalisée selon le taux de mortalité par pêche au RMS constant. Tout comme pour le seuil de mortalité par pêche, le seuil de la taille d'un stock sert de référence à laquelle comparer la taille actuelle d'un stock et la mesurer, en biomasse absolue ou par indicateur témoin raisonnable, et doit être clairement lié à la capacité de production de la ressource.

Thus, the performance of fishery management plans is evaluated in two dimensions, the dimensions of fishing mortality and stock size. The threshold references used as status determination criteria define 4 zones (not necessarily rectangular), each with a designated scope of appropriate management response. Note that MSY is considered a theoretical concept, not an estimate from any specified model. Techniques and tools appropriate to the situation are to be used to determine an estimate or reasonable proxy of MSY, subject to the consideration that any measure used is clearly related to the productive capacity of the resource.

Ainsi, on mesure le rendement des plans de gestion des pêches selon deux aspects, la mortalité par pêche et la taille du stock. Les seuils témoins qui servent de critères pour établir l'état de la situation délimitent quatre zones (pas nécessairement rectangulaires), chacune justifiant un ensemble désigné de mesures de gestion pertinentes. Il faut noter que le RMS est perçu comme concept théorique et n'est pas une estimation faite à partir d'un modèle. On utilise des techniques et des instruments pertinents à la situation afin de définir une estimation ou un témoin raisonnable du RMS, sous réserve que toute mesure utilisée soit clairement liée à la capacité de production de la ressource.

There was no discussion at the workshop on the use of legislated or mandated reference points as a way to implement risk management for Canadian domestic stocks. In the recent past, reference points such as $F_{0.1}$ were implemented as policy directives (i.e. not entrenched in legislation).

Les participants de l'atelier n'ont pas discuté du recours aux points de référence prescrits ou mandatés comme moyen de mise en œuvre de la gestion des risques pour les stocks domestiques du Canada. Récemment, des points de référence comme $F_{0.1}$ ont été adoptés par lignes directrices de la politique (mais non inscrits dans la loi).

Discussion and Consensus on what to do

Discussion et consensus sur ce qu'il faut faire

The co-chair (D. Rivard) summarized some of the session's general points. First, the PA has to include decision rules that trigger management actions before the LRP is reached. Second, feedback control is important to the PA. Third, if a 'soft' RP is defined (one that is not as conservative as it could be), a

Le coprésident, D. Rivard, a résumé certains points généraux de la séance. D'abord, l'AP doit comporter des règles de décision qui déclenchent des mesures de gestion avant que le PRL ne soit atteint. Deuxièmement, le rétrocontrôle est important pour l'AP. Troisièmement, si on définit un PR « mou » (qui ne

'strong' control rule needs to be defined and drastic management decision would have to be made. The reverse is also true i.e. an RP that triggers an early response may not necessitate a strong control rule but a more 'progressive' one. An appropriate balance is needed. Fourth, it is very important to evaluate overall system performance.

soit pas aussi conservateur qu'il peut l'être), on doit définir une règle de contrôle « dure » et prendre des mesures de gestion rigoureuses. L'inverse est aussi vrai, c.-à-d. un PR qui déclenche une réaction précoce n'exige pas une règle de contrôle aussi dure, mais progressive. On doit trouver l'équilibre. Quatrièmement, il est très important d'évaluer le rendement global du système.

Regarding the TLM, this tool broadens the scope of the indicators considered beyond F and B. It was however considered that while some indicators could be related to serious harm, such was not the case with others.

Quant à la MFC, elle élargit la portée des indicateurs au-delà de F et B. On considère cependant qu'alors que certains indicateurs pourraient être liés aux dommages sérieux, d'autres ne le seraient pas.

It was noted that this session and the workshop has often been referring to the PA as good management, which is not as restrictive as the PCO definition. This highlights everyone's desire to consider the problem as a system, of which the PA is only one component. In the WSP's referential system, PA is not just involved in the salmon resource but is implicated in species at risk, habitat, and socio-economics. It was suggested that by meeting's end, we should recognize additional definitions of PA to that of serious harm e.g. risk of extirpation, ability to rebuild impeded, etc. In doing this, we have to recognize which referential system we are working with as each will have different indicators and RPs.

On a souligné qu'on a souvent parlé, lors de cette séance et tout au cours de l'atelier, de l'AP comme d'une bonne gestion, ce qui n'est pas aussi restrictif que la définition du BCP. Cela met en lumière le désir de chacun de considérer le problème en tant que système dont l'AP n'est qu'une composante. Dans le système référentiel de la PSS, l'AP ne s'applique pas seulement à la ressource du saumon, mais aussi aux espèces menacées, à l'habitat et à l'économie sociale. On suggère que d'ici la fin de la rencontre, de nouvelles définitions de l'AP, autres que dommages sérieux, verront le jour, par exemple, les risques de disparition, les obstacles à la capacité de reconstitution, etc. Mais, chemin faisant, nous devons nommer le système référentiel dans lequel nous travaillons puisque chacun a ses indicateurs et ses PR.

To aid readership, the discussion's comments have been arranged by Objectives, Reference Points, Uncertainty and Decision Rules

Pour venir en aide aux lecteurs, les commentaires de la discussion sont regroupés : objectifs, points de référence, incertitude et règles de décision.

Objectives

Objectifs

The issue of the scope of the PA was raised. There was consensus that the scope of the biological component should be as broad as is needed. The point was made, and debated, that the BC salmon management system is bounding the population and its habitat whereas marine fisheries management system is bounded by the fishery. Certainly the BC salmon referential system is designed to include a broader suite of objectives than current marine systems. This is however expected to change with implementation of the Oceans Act. It was noted that this expanded view was considered critical to conservation.

On a soulevé la question de la portée de l'AP. On s'entend sur ce que la portée de sa composante biologique soit aussi large que nécessaire. On note que le système de gestion du saumon de C.-B. délimite la population et son habitat alors que le système de gestion des pêches en milieu marin est délimité par la pêche. Il est certain que le système référentiel du saumon de C.-B. comporte une série plus étendue d'objectifs que les systèmes marins actuels. On s'attend cependant à ce que cela change avec l'adoption de la *Loi sur les océans*. On souligne que cette perspective élargie est essentielle à la conservation.

Expansion of PA to include socio-economic considerations raised debate. There was the view that the DFO culture will not permit this. We should focus

L'élargissement de l'AP pour y inclure des considérations socio-économiques a fait l'objet d'un débat. On croit que la culture du MPO ne le permettra pas.

our energy on the biology. However, there is a middle ground as targets such as MSY or issues related to growth over-fishing do have socio-economic implications but can be calculated by scientists. Also, OBFM is supposed to be an integrating structure with PA as an element. This framework will likely require socio-economic considerations, work that will not necessarily done by science.

Nous devrions concentrer nos énergies sur la biologie. Toutefois, on peut trouver un compromis puisque les cibles comme le RMS ou les questions liées à la croissance et à la surpêche ont des incidences socio-économiques que les scientifiques peuvent calculer. De plus, la GPO est supposée être une structure englobante dont l'AP est un élément. Ce cadre de travail exigera sans doute des considérations socio-économiques, travail qui ne sera pas nécessairement réalisé par les Sciences.

Reference Points

This issue of setting RPs for multiple stocks was raised. With salmon, it is relatively easy but not so with marine fisheries. This is not new and will have to be dealt with perhaps through adopting objectives to address population diversity. There are many non-linearities and interactions to consider when multiple RP systems are employed.

Points de référence

On soulève la question de la définition des PR pour les stocks multiples. Avec le saumon, c'est relativement facile, mais ce n'est pas le cas avec les pêches maritimes. Ce problème n'est pas nouveau et il faudra le régler par l'adoption d'objectifs tenant compte de la diversité de la population. Il faut tenir compte de plusieurs zones de non-linéarité et d'interactions à considérer quand on utilise des systèmes à PR multiples.

Adopting additional RPs, as is done in the WSP, might change the traditional RPs. Also, with so many objectives, RPs and uncertainties, it may be that the 'red' lights are always on. However, the object is to ensure that no red lights are on. If they are, it will likely be due to bycatch species. It was felt that if we want to stay away from LRPs, we have to take a system approach. If we focus too much on the 'bad' areas, we will not focus on the targets.

L'adoption de PR supplémentaires, comme le fait la PSS, peut modifier les PR traditionnels. Aussi, avec autant d'objectifs, de PR et d'incertitudes, il se pourrait bien que le feu « rouge » soit toujours allumé alors que le but est de s'assurer qu'aucun feu rouge n'est allumé. S'ils le sont, ce sera sans doute à cause des espèces dans les prises accidentelles. On pense que pour éviter d'atteindre un PRL, nous devons adopter une démarche systémique. Si nous nous concentrons trop sur les secteurs « à éviter », nous oublierons les cibles.

Regarding LRPs, it was offered that if it is really believed that we can't go below LRP, then we should be able to state why, based on model simulations. Also, medium term risk projections are crucial to undertake.

Pour ce qui est des PRL, on a avancé que s'il faut éviter de chuter sous le PRL, nous devons pouvoir dire pourquoi à partir de modèles de simulation. Aussi est-il impératif de faire des projections de risques à moyen terme.

There was debate on whether or not science set the LRPs or simply advices on the consequences of various activities. This is related to the issue of whether or not LRPs can be identified. This debate was unresolved.

Il y a eu débat pour savoir si les Sciences établissent ou non les PRL ou donnent simplement leur avis sur les conséquences des diverses activités. Cela est lié à la question de la possibilité de définir des PRL. La question est demeurée sans réponse.

Uncertainty and Risk

There was discussion on how risk should be calculated. What do we mean by risk? Is risk in the long run, next year? This depends upon what managers want and will likely be both short and long term. In many cases, we don't have a quantitative idea of risk but we are able to give qualitative levels of risk e.g. IUCN criteria. We may have better success in

Incertitude et risques

On a discuté de la façon de calculer les risques. Qu'entend-on par risque ? Le risque est-il à long terme, pour l'an prochain ? Cela dépend de que veulent les gestionnaires, mais ce sera sans doute le risque à court et long terme. Dans plusieurs cas, on n'a pas d'idée quantifiée des risques, mais on peut donner des niveaux qualifiés de risques, e.g. les

defining relative risks, which is more robust to model changes. However, it was felt that movement to multiple RP system will require a move from risk consideration to the use of probability. This is related to minimization of a loss function with weighting of the harm. This will require considering the separate components and their robustness to weighting. It was also mentioned that how well we did in the past is a good representation of what we will do in the future. Overall, we have underestimated risk (risk of not achieving management objectives) more broadly. We shouldn't loose site of this.

critères de l'UICN. On réussira peut-être mieux à définir les risques relatifs, moins vulnérables aux changements de modèle. On pense cependant que le passage à un système à PR multiples exigera le passage de l'estimation des risques au recours aux probabilités, ce qui est lié à la minimisation de la dégradation avec pondération des dommages. Nous devrons donc considérer les composantes distinctes et leur souplesse à la pondération. On a aussi mentionné que nos réussites passées sont les garantes de nos réussites à venir. Dans l'ensemble, nous avons sous-estimé les risques (de ne pas réaliser les objectifs de gestion) plus largement. Nous ne devons pas l'oublier.

Decision Rules

Règles de décision

There was considerable debate and discussion on what PA entails, with the PCO defining a national approach that is different from national experience and international practice, where not only limits but also 'conservation' targets have been proposed. It is important for all to understand and buy into the PCO definition (PA an element of risk management). To a certain extent, these debates are not productive and perhaps it is best to continue to do what we are doing but make the PA component more visible. It will always be in the framework (OBFM) but be invoked only when needed.

On a débattu et discuté longuement de ce que comporte l'AP, avec le BCP qui définit une approche nationale différente de l'expérience et de la pratique nationales et qui propose non seulement des limites, mais également des cibles de « conservation ». Il est important que tous comprennent et adoptent la définition du BCP (l'AP comme composante de la gestion de risques). Dans une certaine mesure, ce débat n'est pas productif et il est peut-être préférable de poursuivre ce que nous faisons tout en y rendant l'AP plus visible. Elle fera toujours partie du cadre de travail (GPO), mais on y fera appel au besoin seulement.

Regarding the decision process, it can be split into objectives and strategies as defined with RPs and tactics require both short and long-term projections of impacts. There was strong support for separating the modeling from the annual assessment/decision based on rule, as contemplated in IFEs and the experience in the South Pacific. However, there was a fear that DFO is not administratively set up to implement this approach. It was countered that OBFM is to provide this structure, as well as that necessary to facilitate discussion on objectives and decision rules with industry, which is seen as essential.

Le processus de décision peut être scindé en objectifs et en stratégies définies par les PR, et les tactiques exigent des projections à court et long terme des effets. On appuie fortement la séparation de la modélisation et de l'évaluation/décision fondée sur une règle annuelle comme on le considère pour les ECP et l'expérience du sud du Pacifique. On a dit craindre cependant que le MPO ne soit pas administrativement en mesure de mettre cette structure en place. On a répondu que la GPO fournit précisément cette structure, ainsi que ce qui est nécessaire pour faciliter la discussion des objectifs et des règles de décision avec l'industrie, ce qui est perçu comme essentiel.

Ecosystem considerations and the Pacific Wild Salmon Policy

By J.R. Irvine and K. D. Hyatt

The first two principles of the December 2001 draft Wild Salmon Policy have ecological implications. The first principle, to maintain diversity of local populations and habitats requires DFO to maintain fish-habitat as well as the productive capacity of ecosystems for fish. The second principle, to acknowledge and protect the key role that wild salmon play in their ecosystem requires DFO to manage salmon as "keystones" in the delivery of food and nutrients to a wide variety of organisms in riparian and aquatic ecosystems.

Salmon influence ecosystems as predators, prey and nutrient sources in communities of aquatic invertebrates, fish, terrestrial mammals and birds. Limited supplies of nutrients such as phosphorus control productivity of freshwater habitats throughout much of the range of salmon in the eastern Pacific Rim. Nutrients processed by bears have been examined in several small coastal streams on Canada's West Coast. Significant proportions (27-60%) of spawning salmon were removed from the streams by bears, and while most of these fish were at least partially consumed by the bears, some were not and other animals later consumed the fish. Decomposition of salmon carcasses and feces from bears and other animals generate nutrients. A wide range of species depend on the seasonal appearance of adult salmon returning to coastal and freshwater ecosystems. Salmon returns serve as focal points for pre-winter feeding aggregations by bears and overwintering aggregations of eagles.

Salmon management and conservation objectives have evolved rapidly over the past 20 years from a focus on managing for harvest of maximum sustainable yield (pre-1985) towards managing for more of a balance among harvest, stock conservation and maintenance of regional biodiversity objectives. Management for maximum sustained yield can lead to reductions in marine nutrients transported to freshwater. As a consequence, reduced growth and survival of juvenile salmon may over

Considérations sur l'écosystème et Politique sur le saumon sauvage du Pacifique

par J.R. Irvine et K.D. Hyatt

Les deux premiers principes de l'ébauche de décembre 2001 de la Politique sur le saumon sauvage du Pacifique ont des incidences écologiques. Le premier, maintenir la diversité des populations et habitats locaux, exige que le MPO maintienne l'habitat ainsi que la capacité productive des écosystèmes pour le poisson. Le deuxième, reconnaître et protéger le rôle clé que joue le saumon sauvage dans leur écosystème, exige que le MPO gère le saumon comme une « pierre angulaire » de la production d'aliments et de nutriments pour une vaste gamme d'organismes dans des écosystèmes rivulaires et aquatiques.

Le saumon influence les écosystèmes en tant que prédateur, en tant que proie et en tant que source de nutriments dans les communautés d'invertébrés aquatiques, de poissons, de mammifères terrestres et d'oiseaux. L'approvisionnement limité en nutriments, comme le phosphore, contrôle la productivité des habitats en eaux douces de la presque totalité du territoire du saumon dans la partie est du Pacifique. On a examiné les nutriments assimilés par les ours dans plusieurs ruisseaux côtiers de la côte ouest du Canada. Une portion importante (27-60 %) des saumons reproducteurs ont été pêchés dans les ruisseaux par les ours, certains ne l'ont pas été et d'autres animaux ont mangé les poissons. La décomposition des carcasses de saumon et les fèces des ours et des autres animaux produisent des nutriments. Une vaste gamme d'espèces dépend de l'apparition saisonnière des saumons adultes qui retournent aux écosystèmes côtiers en eaux douces. Le retour des saumons est le point fort des rassemblements d'alimentation pré-hivernale des ours et des rassemblements d'hivernage des aigles.

Les objectifs de gestion et de conservation du saumon ont évolué rapidement, dans les 20 dernières années, d'un impératif de gestion en vue d'une récolte à rendement maximum soutenu (RMS) (avant 1985) à la gestion harmonisant récolte, conservation du stock et respect des objectifs de biodiversité régionale. La gestion en vue d'un rendement maximum soutenu peut réduire l'apport en nutriments maritimes aux eaux douces. La réduction de la croissance et de la survie des jeunes

time result in lowered habitat carrying capacity (for all species), and ultimately a downward shift in the relationship between stock and recruitment (i.e. lower productivity).

In conclusion, large declines of salmon populations can have profound impacts on salmon abundance and regional biodiversity. This reinforces the notion that ecosystem based management of wild salmon populations will be increasingly necessary in the future. However, the prioritisation of ecosystem objectives in salmon management is not a scientific question, but rather is something that "society" must decide upon.

saumons peut donc provoquer avec le temps la diminution de la capacité porteuse de l'habitat (pour toutes les espèces) et, en bout de ligne, la chute du rapport entre stock et recrutement (soit, une productivité réduite).

En conclusion, le déclin important des populations de saumon peut avoir des effets profonds sur son abondance et la biodiversité régionale. Cela vient confirmer que la gestion fondée sur l'écosystème des populations de saumon deviendra de plus en plus nécessaire à l'avenir. Toutefois, le fait de donner la priorité aux objectifs écosystémiques dans la gestion du saumon n'est pas une question scientifique, mais plutôt une question sur laquelle la société doit se prononcer.

Ecosystems and PA

by D. Duplisea

It is difficult to include ecosystem considerations in the PA. It is questionable if we can defend approaches which are not couched in the standard models pertaining to Stock and recruitment curves combined with F vs B plots. Therefore one might consider three approaches dealing with ecosystem consideration and the PA: (1) a pragmatic approach which does not attempt to include indefensible indicators but instead develops risks analyses which are robust to all uncertainty, including ecosystems, (2) an idealistic approach which includes various ecosystem indices such as size spectra and ecopath models, (3) a blended approach which includes risk analyses along with ecosystem indices. The blended approach is probably our only way forward as it balances present day management needs with strategic ecosystem research for better future management. One of the largest concerns now is to include « appropriate » (not too sensitive, not insensitive, relevant, falsifiable, predictable, tested) ecosystem metrics as inappropriate metrics will only harm the cause of considering the ecosystem at all in the PA. It is difficult to come up with metrics but simulation environments are perhaps the best places to begin our search for appropriate metrics.

Écosystèmes et AP

par D. Duplisea

Il est difficile d'intégrer les considérations sur les écosystèmes dans l'AP. Il n'est pas sûr que l'on pourra défendre une démarche qui ne soit pas inscrite dans les courbes des modèles normalisés des stocks et du recrutement avec les graphes de F et B. Il y a donc trois façons d'aborder les considérations sur les écosystèmes pour l'AP : (1) une démarche pragmatique qui ne tente pas d'intégrer des indicateurs qu'on ne peut défendre mais qui développe des analyses de risques libres de toute incertitude et qui intègre les écosystèmes; (2) une démarche idéaliste qui comporte divers indices écosystémiques comme les modèles fondés sur la taille des organismes et de type « Ecopath »; (3) une démarche mixte qui comporte analyses de risques et indicateurs écosystémiques. La démarche mixte est sans doute la seule voie qui nous soit ouverte puisqu'elle harmonise les besoins actuels de la gestion et la recherche stratégique sur les écosystèmes pour en venir à une meilleure gestion future. Une des principales préoccupations est d'intégrer des mesures écosystémiques « pertinentes » (pas trop sensibles, pas insensibles, pertinentes, réfutables, prévisible, mises à l'essai), car toute mesure inappropriée ne fera que nuire à la cause de la considération de l'écosystème dans le cadre de l'AP. Il est difficile de trouver des étalons, mais les environnements simulés sont sans doute le meilleur point de départ de notre recherche de ces étalons appropriés.

Ecosystem considerations and the Precautionary Approach

by R.K. Mohn

Examples from the eastern Scotian Shelf were used to highlight the difficulty of incorporating ecosystem considerations into definitions of limits/targets, decision rules and risk quantification. Measurement and process uncertainty leads to uncertainty in control rules. Technical interactions, biological interactions and environmental factors all have an impact on the estimates of B and F and therefore on the limits and decision rules. In the end, ecosystem models have much worse measurement and process error problems than single-species models. However, because ecosystem models are more complete model error may be more estimable but this area needs more investigation. Assumptions of stationarity have large implications for estimates of B, depending on the initial productivity state and how it changes over time.

Considérations sur l'écosystème et approche de précaution

par R. K. Mohn

On a utilisé des exemples du plateau Scotian pour illustrer la difficulté d'intégrer des considérations écosystémiques dans les définitions de limites et de cibles, dans les règles de décision et dans la quantification des risques. L'incertitude de la mesure et du processus crée de l'incertitude dans les règles de contrôle. Les interactions techniques, les interactions biologiques et les facteurs environnementaux ont tous une incidence sur les estimations de B et F et, donc, sur les limites et les règles de décision. À la fin, les modèles d'écosystème ont des problèmes d'erreur de mesure et de processus bien pires que les modèles à espèce unique. Toutefois, comme les modèles d'écosystème sont plus complets, l'erreur du modèle peut être plus facile à estimer, mais cette question doit être approfondie. Les hypothèses sur la stationnarité ont une incidence importante sur les estimations de B selon l'état de productivité initial et sa façon de changer avec le temps.

Ecosystem considerations and the Precautionary Approach

by A. Punt

The bulk of the applications of the management procedure approach have related to single-species fisheries. However, the approach can be applied more broadly. For example, a joint anchovy-sardine management procedure has been developed in South Africa to account for the fact that juvenile sardine shoal, and are caught, with juvenile anchovy. The inclusion of biological interactions in the models used to evaluate alternative management procedures is not common, primarily because the data required to parameterize such models (e.g. the data which could indicate the form of the feeding functional relationships) are unavailable. One result of this is that the 'optimal' management procedure is often highly sensitive to assumptions regarding the range of alternative hypotheses regarding, for example, feeding functional relationships. A project is currently being undertaken by CSIRO Marine Research (Hobart, Australia) to evaluate ecological indicators. This project is based on the use of a physical-biogeochemical operating model to represent reality for the simulations.

Considérations sur l'écosystème et approche de précaution

par A. Punt

La plupart des applications des procédures de gestion sont faites à des pêches d'espèce unique. On peut cependant l'appliquer plus largement. Par exemple, une procédure de gestion mixte anchois-sardine a été créée en Afrique du Sud pour expliquer le fait que des sardines juvéniles sont capturées avec des anchois juvéniles. L'intégration des interactions biologiques dans les modèles utilisés pour évaluer les procédures de gestion possibles n'est pas courante surtout parce que les données requises pour paramétrer ces modèles (p. ex. les données pouvant indiquer la forme des relations fonctionnelles d'alimentation) ne sont pas disponibles. Un des résultats de cette absence de données est que la procédure de gestion « optimale » est souvent très sensible aux hypothèses, par exemple, sur les relations fonctionnelles d'alimentation. Un projet est mis en place par la CSIRO Marine Research (Hobart, Australie) afin d'évaluer les indicateurs écologiques. Ce projet est fondé sur l'utilisation d'un modèle fonctionnel physique bio-géochimique qui représente la réalité dans les simulations.

Endangered Species and the Precautionary Approach

by H. Powles

Endangered species protection as envisaged in Canadian legislation currently under consideration is a management framework based on the precautionary approach. The approach in the draft legislation involves categorisation of species based on extinction risk, and automatic protection and recovery actions for species in high risk categories (threatened, endangered). This protocol corresponds to the precautionary approach since strength of management action is proportional to the risk of serious harm (ie when the possible outcome is very serious, strong management action is taken), and pre-defined decision rules based on scientific assessments are in place.

Endangered species protection relates to the precautionary approach in another way – strong fisheries resource conservation protocols based on the precautionary approach (ie including pre-determined management response when species approach defined reference points) would be effective in PREVENTING species from becoming endangered. It is generally agreed that prevention of « endangerment » would be a better goal than trying to recover species which are at such low abundance that extinction is a real possibility.

Work is ongoing in several areas of science related to endangered species protection and recovery, and further work is needed to clarify uncertainties and to support management action.

- Determining risk of extinction of marine species is difficult or impossible because so few marine species have gone extinct in the past; this is not to say that extinction is not possible, but that the conditions causing extinction are not known from experience.

- Defining population units which should be eligible for the strong protection measures accorded by the draft Canadian legislation is a key requirement and further work in population

Les espèces en péril et l'approche de précaution

par H. Powles

La protection des espèces en péril telle que la considère la loi canadienne présentement à l'étude est un cadre de gestion fondé sur l'approche de précaution. La démarche de l'ébauche de la loi comporte la catégorisation des espèces à partir du risque de disparition et la protection automatique ainsi que des mesures de récupération pour les espèces des catégories à risques élevés (menacées, en péril). Ce protocole correspond à l'approche de précaution puisque la rigueur de la mesure de gestion est fonction des risques de dommages sérieux (c.-à-d. quand le résultat potentiel est très sérieux, des mesures de gestion rigoureuses sont prises), et que des règles de décision convenues fondées sur des estimations scientifiques sont en place.

La protection des espèces en péril est liée à l'approche de précaution d'une autre façon : les puissants protocoles de conservation des ressources des pêches fondés sur l'approche de précaution (y compris les mesures de gestion convenues lorsque l'espèce approche un point de référence donné) entreraient en vigueur pour PRÉVENIR que l'espèce soit menacée. On s'entend en général sur ce que la prévention des menaces constitue un meilleur but que tenter de récupérer une espèce dont l'abondance est si faible que la disparition est une possibilité réelle.

Le travail se poursuit dans plusieurs secteurs de la science liés à la protection et à la récupération des espèces menacées et il faudra encore beaucoup de travail pour éclaircir les incertitudes et pour appuyer les mesures de gestion.

- Il est difficile ou impossible de calculer les risques de disparition des espèces marines parce que très peu d'espèces marines ont disparu dans le passé; ce qui ne veut pas dire que la disparition soit impossible, mais que les conditions qui provoquent l'extinction ne sont pas connues d'expérience.

- Il est essentiel de définir les unités de population qui doivent être protégées par les mesures puissantes prévues par l'ébauche de la loi canadienne et il faut pousser la recherche sur la

structuring is needed.

- Defining critical habitat needs will be necessary to implement the critical habitat provisions of the legislation.

- Issuing permits for « incidental harm » such as fisheries bycatch is possible under the draft legislation but will require sound demonstration that the incidental harm will not jeopardise survival or recovery of the species; scientific protocols for assessing allowable mortality will be needed.

In all these areas it will be necessary to assess risks, threats and the potential impact of management actions so that the precautionary approach can be appropriately applied to endangered species protection and recovery.

structuration des populations.

- Il sera nécessaire de définir les besoins critiques des habitats afin de mettre en œuvre les dispositions de la loi sur l'habitat critique.

- L'ébauche de la loi permet l'émission de permis pour « dommages accessoires » comme les prises accessoires des pêches, mais cela exige la démonstration rationnelle que ces dommages accessoires ne menacent pas la survie ou la récupération de l'espèce; des protocoles scientifiques d'estimation de la mortalité par pêche admissible seront nécessaires.

Dans tous ces cas, il faudra évaluer les risques, les menaces et l'incidence potentielle des mesures de gestion de sorte que l'approche de précaution puisse être appliquée de façon pertinente à la protection et à la récupération des espèces en péril.

Special Considerations

Invertebrate fisheries and the Precautionary approach

by S.J. Smith

Fisheries for invertebrate species constitute a major portion of marine fisheries in Canada not only due to the recent decline in groundfish stocks, especially on the Atlantic coast but also due to recent increases in biomass for a number of invertebrate species and the higher price paid per unit. In terms of landings the more important species are Northern shrimp, snow crab, lobster and sea scallop. In addition to these, there are a large number of species fished on both coasts of Canada.

The definition of over-fishing for invertebrates as an undesirable outcome for the precautionary approach has difficulties, many of which are different from those customarily identified with marine fish species. Over-fishing is usually defined in terms of growth over-fishing or recruitment over-fishing. While growth over-fishing may be more of an economic issue than an undesirable outcome in terms of serious harm to the stock, it can result in diminished reproductive production. The usual dynamic pool assumptions for estimating yield-per-recruit to define growth over-fishing reference points are not met for most invertebrate species due to irregular or localized recruitment. In addition, age composition is difficult or impossible to determine. Many invertebrate fisheries target not only specific size ranges but also specific components of the population such as mature males only (snow crab, dungeness), non-egg bearers (lobster) and females only (shrimp). For sedentary and sessile species, fishermen can target specific year-classes because of localized recruitment in species such as surf clams and scallops. Standard yield-per-recruit calculations do not account for increased incidental mortality as a consequence of increased fishing mortality in dredge fisheries. Also, yield-per-recruit based on the whole population will be overestimated when the fishery can concentrate on aggregations.

Considérations spéciales

Pêches d'invertébrés et approche de précaution

par S.J. Smith

La pêche des espèces d'invertébrés constitue une partie importante des pêches maritimes du Canada non seulement à cause du déclin récent des stocks de poissons de fond, surtout sur la côte Atlantique, mais aussi à cause de l'augmentation récente de la biomasse et du prix payé à l'unité de plusieurs espèces d'invertébrés. Pour ce qui est des débarquements, les espèces les plus importantes sont la crevette du Nord, le crabe des neiges, le homard et le pétoncle géant. En outre, on pêche un grand nombre d'autres espèces sur les deux côtes du Canada.

La définition de surpêche pour les invertébrés, en tant que résultat indésirable dans le cadre de l'approche de précaution, pose des difficultés dont plusieurs sont différentes de celles cernées pour les espèces de poissons marins. On définit habituellement surpêche en fonction de la surpêche du potentiel de croissance ou de la surpêche du potentiel reproducteur. Bien que la surpêche de la croissance soit plus une question économique qu'un dommage sérieux causé au stock, elle peut provoquer une réduction de la performance de reproduction. Les hypothèses habituelles du bassin dynamique pour l'estimation du rendement par recrue en vue de définir la surpêche de la croissance ne sont pas atteintes pour la plupart des espèces d'invertébrés à cause du recrutement irrégulier ou localisé. En outre, il est difficile sinon impossible de déterminer leur composition par âge. Plusieurs pêches d'invertébrés ciblent non seulement la taille mais aussi des composantes spécifiques de la population comme mâles adultes seulement (crabe des neiges, crabe dormeur), non porteur d'œufs (homard) et femelles seulement (crevette). Pour les espèces sédentaires et sessiles, les pêcheurs peuvent cibler les classes d'âge particulières à cause du recrutement localisé des espèces comme le mactre d'Amérique et le pétoncle. Le calcul conventionnel du rendement par recrue ne rend pas compte de l'augmentation de la mortalité accessoire due à l'augmentation de la mortalité par pêche dans les pêches à la drague. Aussi, le rendement par recrue fondé sur l'ensemble de la population sera surestimé quand la pêche pourra se concentrer sur les rassemblements.

Evidence for predictable stock-recruitment relationships of invertebrate species appears to be weak for a number of possible reasons. Many species have high fecundity with planktotrophic larvae that exhibit relatively long larval periods. Generally, the higher the fecundity, the longer the pelagic life, the larger will be the fluctuations in larval settlement. In some burrowing bivalve species successful settlement will actually exhibit an inverse relationship with the density of adults on the grounds. In these cases, higher exploitation of the adults may actually increase recruitment by making more space available for settlement. For many crustacean species, adults are not legally fished until 5 to 7 years of age and as a result it may be difficult to relate the abundance of recruits to spawners. Planktotrophic larvae could also result in metapopulation dynamics such that spawn in one area could contribute to recruitment somewhere else. Disease and environment may have large effects on spawner/recruit relationships as well. Recruitment for many invertebrate species has been characterized as irregular or periodic. These patterns may represent the dominating effects of environment but they may also be a reflection of the fact that many species have been highly exploited during the period that observations have been made. Recruitment for Georges Bank scallops had been classified as irregular in the past when stock size fluctuated widely. In the last 15 years, management on the Canadian side of Georges Bank has resulted in more stable levels of stock abundance and at the same time recruitment has become more stable.

Les preuves des relations prévisibles du recrutement du stock sont faibles pour les espèces d'invertébrés pour un certain nombre de raisons possibles. Plusieurs espèces ont une grande fécondité et leurs larves planctotrophiques ont une période larvaire relativement longue. En général, plus la fécondité est forte, plus le cycle biologique pélagique est long, plus fortes seront les fluctuations du peuplement des larves. Pour certaines espèces de bivalves fouisseurs, le peuplement réussi aura une relation inverse à la densité des adultes sur le territoire. Dans ces cas, plus l'exploitation des adultes sera forte, plus le recrutement augmentera parce qu'il y aura plus d'espace de peuplement. Pour plusieurs espèces de crustacés, on ne peut pêcher légalement les adultes avant l'âge de 5 à 7 ans et il peut donc être difficile de faire le lien entre l'abondance des recrues et les géniteurs. Les larves planctotrophiques peuvent aussi créer une dynamique des métapopulations de telle sorte que les reproducteurs d'une zone peuvent contribuer au recrutement ailleurs. La maladie et l'environnement peuvent aussi avoir des effets importants sur la relation géniteur/recrue. Le recrutement de plusieurs espèces d'invertébrés peut être irrégulier ou périodique. Ces modes de recrutement peuvent refléter les effets dominants de l'environnement, mais aussi le fait que plusieurs espèces aient été fortement exploitées pendant la période d'observation. Le recrutement des pétoncles du banc Georges était classé irrégulier dans le passé, alors que les stocks fluctuaient considérablement. Dans les dernières 15 années, la gestion du côté canadien du banc Georges a permis de stabiliser les niveaux d'abondance des stocks tout en stabilisant le recrutement.

Options for reference points for recruitment overfishing may have to be based on setting minimum spawning stock abundance to take advantage of favourable environmental conditions, maintaining critical density of mature animals in an area to ensure successful fertilization or the establishment of reproductive refugia. In the case of fisheries that target specific sexes, sex ratios may have to be included into reference point definitions.

Il faudra peut-être fonder les options pour les points de référence de la surpêche du recrutement sur le calcul de l'abondance minimum du stock reproducteur afin de tirer parti des conditions environnementales favorables, sur le maintien de la densité critique des poissons adultes d'une zone afin de s'assurer que la fertilisation est réussie ou sur la création de refuges de reproduction. Dans le cas des pêches qui visent un sexe particulier, le rapport males/femelles devra faire partie de la définition des points de référence.

Phased Approach for New and Emerging Fisheries – A report card on the West Coast Experience

by J. A. Boutillier

In September 2001, Fisheries and Oceans Canada adopted the final version of the National Policy on New and Emerging Fisheries. This national process incorporates principles that cover issues concerning conservation, the precautionary approach, ecological considerations, science needs, First Nations access, transparency of process, accountability, and responsibility. In response to the document, the Pacific Region has developed an implementation framework for new and emerging fisheries that covers four stages: 1) information gathering, 2) experimentation, 3) exploration and 4) objective-based fishery management. This staged approach is adopted from an assessment framework that the Pacific Region Shellfish Stock Assessment Section utilizes in provision of scientific advise for management of invertebrate fisheries (Perry et al. 1999).

This assessment framework has been utilized in the development of management and assessment strategies in a number of invertebrate fisheries since 1996. A report card of two of these fisheries (the sea cucumber and deep-water tanner crab) was conducted by evaluating these fisheries against the principles outlined in the National Policy on New and Emerging Fisheries. The purpose of this review was to identify changes that need to be implemented to insure that new and emerging fisheries are developed in a risk adverse manner.

The principles that these fisheries are review against include:

1. Conservation will not be compromised – key scientific requirements include abundance, distribution and productivity.
2. All potential impacts or interacttions will be assessed.
3. DFO will establish conservation standards, set conditions for harvest and monitor their application.
4. Proponents to ensure the necessary funding to cover cost increases.
5. DFO Science responsible for the analysis and provision of advice
6. Users will participate in management

Démarche par étapes pour les pêches nouvelles et en développement — Rapport sur l'expérience de la côte Ouest

par J. A. Boutillier

En septembre 2001, Pêches et Océans Canada adoptait la version finale de la *Politique nationale sur les pêches nouvelles et en développement*. Ce processus national intègre des principes qui traitent de questions de conservation, d'approche de précaution, de considérations écologiques, de besoins des sciences, d'accès aux Premières nations, de transparence, d'imputabilité et de responsabilité. À la suite de ce document, la région du Pacifique a élaboré un cadre de mise en œuvre pour les pêches nouvelles et en développement qui comporte quatre étapes : 1) collecte des renseignements, 2) expérimentation, 3) exploration et 4) gestion des pêches par objectifs. Cette démarche par étapes a été tirée d'un cadre d'évaluation que la Section de l'évaluation des stocks de mollusques et crustacés de la région du Pacifique utilise pour fournir des avis scientifiques aux gestionnaires des pêches d'invertébrés (Perry *et al*, 1999).

Ce cadre d'évaluation sert à l'élaboration de stratégies de gestion et d'évaluation pour plusieurs pêches d'invertébrés depuis 1996. La fiche de rendement de ces deux pêches (le concombre de mer et le crabe des neiges en eau profonde du Pacifique) a été dressée au moyen d'une évaluation de leur conformité aux principes décrits dans la *Politique nationale sur les pêches nouvelles et en développement*. La raison d'être de cet examen était de cerner les changements à apporter afin de s'assurer que les pêches nouvelles et en développement soient faites de façon prudente.

Les principes pour lesquels ces pêches ont été examinées sont :

1. La conservation n'est pas compromise — les exigences scientifiques clés sont notamment l'abondance, la distribution et la productivité.
2. Tous les effets ou interactions potentiels feront l'objet d'une évaluation.
3. Le MPO élaborera des normes de conservation, établira des conditions de récolte et surveillera leur application.
4. Les commanditaires garantiront un financement suffisant pour couvrir les augmentations des coûts.
5. Le Secteur des sciences du MPO est responsable des analyses et des avis.
6. Les utilisateurs participent à la gestion.

7. Aboriginal peoples will be provided access to the resource consistent with the law and the government's fiduciary responsibilities.

The sea cucumber fishery tended to rate very well against the principles. In this case the fishery is a selective dive fishery, managed using Individual vessel-based quotas (IVQ) which are fished in 25% of coastal waters. The fishery is allowed to grow by expansion into new areas or refinement of quotas in open areas if industry undertakes surveys, which provide information that would indicate the viability of these expansions. The fishery does not conflict with any other fishery.

The deep-water tanner crab trap fishery tended to rate very poorly against the principles. Although the same approach that was used in the sea cucumber fishery was suggested for the directed tanner crab fishery, problems arose because the deep-water tanner crab fishery was presently being impacted on as a by-catch in the deep-water trawl fishery for thornyhead rockfish. Both the bycatch and the area of operations for this rockfish trawl fishery are presently unregulated.

As a result of the problems that were encountered in meeting the principles as outlined, three recommendations arose:

1. To have these principles work for new and emerging fisheries, the principles need to be applied to all fisheries.
2. Regional management frameworks to need to be implemented that insure cross-sector communications that can identify risks and insure the adoption of common management approaches.
3. Better enticements are needed for developing stakeholder conservation ethics – these enticements might be in the form of IVQ's etc.

References:

Perry, R.I., C.J. Walters and J.A. Boutillier 1999. A framework for providing scientific advice for the management of new and developing invertebrate fisheries. Reviews in Fish Biology and Fisheries, Vol. 9(2): 125-150 .

7. Les Autochtones auront accès à la ressource conformément à la loi et aux responsabilités fiduciaires du gouvernement.

La pêche du concombre de mer a fait bonne figure dans le respect de ces principes. Dans ce cas, il s'agit d'une pêche en plongée sélective gérée au moyen de quota individuel de bateau (QIB) faite dans 25 % des eaux côtières. On permet la croissance de cette pêche, par expansion dans de nouvelles zones ou par raffinement des quotas dans les zones ouvertes, si l'industrie entreprend des sondages fournissant les renseignements qui indiquent leur viabilité. Cette pêche n'entre en conflit avec aucune autre pêche.

La pêche aux trappes du crabe des neiges en eau profonde du Pacifique respectait très mal les principes. Bien qu'on ait suggéré l'application de la démarche utilisée pour le concombre de mer pour cette pêche dirigée, des problèmes ont été créés par les effets des prises accessoires de la pêche au chalut en eau profonde du sébaste sébastolobe. Les prises accessoires et la zone de cette pêche au chalut de la sébaste ne sont pas réglementées.

On a fait trois recommandations pour régler les problèmes décrits de respect des principes :

1. Pour que ces principes fonctionnent dans les pêches nouvelles et en développement, ils doivent être appliqués à toutes les pêches.
2. Les cadres de gestion régionaux doivent permettre la communication entre les secteurs afin d'identifier les risques et de garantir l'adoption de démarches de gestion communes.
3. Il faut de meilleures incitations dans le but de développer l'éthique de conservation des intervenants — ces incitations pourraient prendre la forme de QIB, etc.

Références :

Perry, R.I., C.J. Walters and J.A. Boutillier 1999. A framework for providing scientific advice for the management of new and developing invertebrate fisheries. Reviews in Fish Biology and Fisheries, Vol. 9(2): 125-150.

Precautionary Approach in the absence of monitoring data

by R.K. Mohn

The ability to define targets/thresholds, harvest control rules and risk quantification was considered for situations with no monitoring, no direct monitoring and insufficient monitoring data. In the complete absence of monitoring data, only exploratory fishing at a "low" F is advisable and begin to collect data. With no direct monitoring, use of proxies and meta-analysis can be used to establish analogous reference levels and population response (at least direction). Again, cautious exploratory fishing is advisable. With incomplete direct monitoring, relative reference levels and current status can be determined. Population response can be monitored but risk cannot be quantified. Fishery can be managed but with large buffers around limit reference points to be precautionary.

In data-poor situations, proxies can be used for MSY-based reference points and adaptive management can be used to increase information about the system. Absolute or relative stock rebuilding strategies can be followed. In general, reduce fishing mortality, bank strong year-classes and re-evaluate goals and strategies as new information becomes available.

Approche de précaution en l'absence de données de surveillance

par R. K. Mohn

On a considéré la possibilité de définir des cibles et des seuils, des règles de contrôle de la récolte et de quantifier les risques dans les cas ou les observations directes sont absentes ou insuffisantes. En l'absence complète d'observations, seule la pêche exploratoire à F « faible » est recommandable pour commencer à collecter des données. En l'absence d'observations directes, le recours aux indicateurs témoins et à la méta-analyse est possible pour définir des niveaux de référence et les réactions de la population (au moins leur orientation) analogues. Encore une fois, seule une pêche exploratoire prudente est recommandable. En présence de données directes mais incomplètes, on peut définir des niveaux de référence relatifs et l'état actuel de la situation. Les réactions de la population peuvent faire l'objet d'une surveillance, mais on ne peut quantifier les risques. On peut mener une pêche, mais prudemment, avec de gros tampons de chaque côté des points de référence limites.

Dans les cas où les données sont pauvres, on utilise des indicateurs témoins fondés sur des points de référence pour le RMS et on a recours à une gestion adaptative pour augmenter les connaissances sur le système. On peut appliquer des stratégies absolues ou relatives de reconstitution du stock. En général, il faut réduire la mortalité par pêche, miser sur les classes d'âge importantes et ré-évaluer les objectifs et les stratégies à mesure que de nouvelles données sont acquises.

Marine Mammals

by P. Richard

The biology of marine mammals is unique amongst marine organisms. They have relatively slow rates of population increase relative to fish and invertebrates. They have one young per mature female every 1-5 years. Consequently there are few young in the life of a female (average 5-10). Half of them are recruited to the adult population. Low rates of increase mean low sustainable hunting rates and long time to recovery (doubling time 10-40+ years). The young of marine mammals have a higher variability in survival compared to adults but to a much lesser degree than fish. Relative to fish, they have low variability in survival of adults and they have relatively low variability in reproduction. There is low variability in the vital rates of whales (e.g.: CVs ~ 2 % for survival rates and ~ 30% for birth rates).

Mammifères marins

par P. Richard

Le cycle biologique des mammifères marins est unique au sein des organismes marins. Ils ont un taux de croissance de la population relativement lent par rapport aux poissons et aux invertébrés. Ils ont un petit par femelle mature toutes les 1 à 5 ans. Par conséquent, il y a peu de petits dans la vie d'une femelle (moyenne de 5 à 10). La moitié des petits deviennent des recrues de la population adulte. Un taux de croissance lent signifie un faible taux de chasse viable et une longue période de récupération (double du temps, 10-40+ ans). Les petits des mammifères marins ont un taux de survie plus variable que les adultes, mais moindre que celui des poissons. Comparés aux poissons, ils présentent une faible variabilité dans la survie des adultes, ainsi qu'un taux de reproduction moins variable. L'indice

To use fisheries terms, in marine mammals: there is a better link between the spawning stock biomass (adults) and the number of young and a good link between young and future spawning biomass.

vital des baleines varie peu (p. ex. CV ~ 2 % indice vital et ~ 30 % taux de natalité). Pour parler en termes de pêche, chez les mammifères marins, le lien entre la biomasse du stock reproducteur et le nombre de petits (adultes) est meilleur et le rapport entre les petits et la future biomasse reproductrice est bon.

Many marine mammals also have low density, clustered spatial distribution and migratory habits mean that status is difficult to determine with high CV in index surveys. Depletion may not be detected until severe. Harvest levels are sometimes unclear since they may be exploited in many places (stock boundaries are fuzzy). There are also mixed stock fisheries where ranges overlap.

Plusieurs mammifères marins ont également une densité faible, une distribution spatiale par groupes et des habitudes migratoires qui rendent l'état de leur situation difficile à cerner avec un indice de CV élevé dans les sondages. On peut ne détecter leur épuisement qu'une fois qu'il est très avancé. Les niveaux de récolte sont parfois peu clairs puisqu'ils sont exploités à plusieurs endroits (les frontières des stocks sont floues). Il y a pêche de stocks mélangés là où les zones se recoupent.

Density dependence in marine mammal is poorly understood. MSY and K are difficult if not impossible to estimate precisely (too long a generation time; too little data over range of stock sizes). The International Whaling Commission and National Marine Fisheries Service use a conservative proxy for MSY of 0.5-0.6K, and a proxy for K that is pre-exploitation or largest historic stock size.

On comprend mal les mécanismes de compensation en fonction de la densité chez les mammifères marins. Le RMS et K sont difficiles sinon impossibles à estimer avec précision (la longévité des générations est trop grande; trop peu de données sur la gamme de la taille des stocks). La Commission baleinière internationale et le Service national des pêches maritimes utilisent un témoin de 0,5-0,6K comme RMS et un témoin pour K qui est la taille pré-exploitation ou le stock historique le plus élevé.

What then are the characteristics of the limit references in marine mammals? Maximum sustainable hunting rate (Flim) can be estimated from recovering populations' rate of increase. Rates of increase in most cetaceans are estimated at about 2%-4% (a few up to 8%-10%). In pinnipeds, they are estimated at about 12%. We can use those values as proxies for stocks where it cannot be estimated.

Quelles sont donc les caractéristiques des points de référence limites des mammifères marins ? La chasse viable (F_{lim}) peut être estimée à partir des populations en récupération. Le taux de croissance de la plupart des cétacés est estimé à environ 2 % à 4 % (quelques uns à 8 % à 10 %). Chez les pinnipèdes, on l'estime à environ 12 %. On peut utiliser ces valeurs comme témoins pour les stocks pour lesquels on ne peut pas l'estimer.

Population size (B-based) limits are harder to determine. Theoretically, because of the low stochasticity of their vital rates, marine mammals probably have lower minimum viable population sizes (10s to 100s). In absence of catastrophic events, fairly small populations may be able to survive and even recover, albeit slowly. To protect these populations against the risk from catastrophic events (e.g : epizootic) and potential genetic (inbreeding) problems, it may be advisable to maintain populations at high 100s to low 1000s.

Les limites de la taille de la population (fondée sur B) sont plus difficiles à calculer. Théoriquement, les mammifères marins ont sans doute une population viable minimum inférieure (de dizaines à des centaines) à cause de la faible stochasticité de leur indice vital. En l'absence d'événements catastrophiques, des populations relativement faibles peuvent survivre et même récupérer, bien que lentement. Pour prévenir les risques d'événements catastrophiques (p. ex., épizootie) et les problèmes possibles de génétique (endogamie), il est sans doute préférable de maintenir les populations dans les fortes centaines ou les bas milliers.

Population viability risk analyses can be attempted to estimate minimum viable population size but we

On peut essayer les analyses de risques de la viabilité de la population pour déterminer la population

really don't know what happens at that end of the spectrum. It is agreed by many that it is precautionary to stay away from that zone by managing for safety in high productivity. Control laws have been developed (e.g.: IWC catch limit algorithm and Potential Biological Removal) using computer-intensive robustness trials to ensure that errors in estimation would result in management decisions that had a low probability of not achieving the management or conservation goals. In absence of data-driven limit reference points, we can simply use the COSEWIC criteria for threatened status as benchmarks to be avoided.

Most marine mammal hunts in Canada are northern aboriginal subsistence hunts, which are co-managed. There is little data (few samples per year) from these hunts to characterise the growth and spatial dynamics of the populations. Management advice on these hunts is therefore done with little data and in co-management workshops. This has led to the development of simple models of risk analysis based on estimated and assumed parameters (e.g.: Eastern Hudson Bay beluga whale case study) to obtain probability bands of projected populations under hunt scenarios. This technique is particularly relevant to co-management in its use of simple and explicit models in workshop settings to conduct what-if experiments and compare the risk of various hunt scenarios.

In closing, we must keep in mind that marine mammals are charismatic megafauna and powerful conservation symbols to many members of the public and decisions affecting their conservation receive a great deal of public scrutiny. To others, they are fish predators that compete with the fishing industry for some lucrative stocks. Finally, their role in the ecosystem is also poorly understood and deserves attention.

Discussion

The R_{max} is set as a standard, seals : 12% whales : 4%. The R_{max} could be higher for whales but it is set as a standard and some could be afraid to get away from that.

The B_{lim} for marine mammals should take account of the biology (pregnancy rates, carrying period,

minimum viable, mais nous ne savons vraiment pas ce qui se passe à la fin du spectre. Plusieurs s'entendent pour dire qu'il est préférable de rester à l'écart de cette zone au moyen d'une gestion prudente en forte productivité. Des règles de contrôle ont été élaborées (par exemple, l'algorithme de limite de capture de la CBI et la capture biologique potentielle) au moyen d'essais informatiques de robustesse afin de s'assurer que les erreurs d'estimation produiront des décisions de gestion ayant une faible probabilité de ne pas atteindre les objectifs de gestion ou de conservation. En l'absence de points de référence limites fondés sur des données, on pourrait utiliser comme points de référence limites, les critères du COSEPAC pour les mammifères en péril, qui serviraient de limites à éviter.

La plupart des chasses de mammifères marins au Canada sont des chasses de subsistance des Autochtones et sont co-gérées. Il y a peu de données (peu d'échantillons par année) sur ces chasses permettant de caractériser la croissance et la dynamique spatiale des populations. Les avis de gestion pour ces chasses sont donc faits à partir de ce peu de données dans les ateliers de co-gestion. Cela a permis d'élaborer des modèles simples d'analyse de risques fondés sur des paramètres estimés et tenus pour acquis (p. ex. Étude de cas du béluga de la baie d'Hudson) afin de créer des bandes de probabilité des populations projetées selon les scénarios de chasse. Cette technique est particulièrement pertinente à la co-gestion dans son recours à des modèles simples, dans le cadre d'ateliers, pour faire des expériences par simulation et pour comparer les risques des divers scénarios de chasse.

En conclusion, nous devons garder à l'esprit que les mammifères marins constituent une méga-faune charismatique et un symbole puissant de conservation pour plusieurs membres du public, et que les décisions qui affectent leur conservation est suivie de très près par le public. Pour d'autres, ils sont des prédateurs des poissons qui font concurrence à l'industrie de la pêche pour certains stocks lucratifs. Enfin, leur rôle dans l'écosystème est aussi mal compris et mérite notre attention.

Discussion

Le point de référence R_{max} est la norme : pour les phoques : 12 %, baleines : 4 %. Le R_{max} pourrait être supérieur pour les baleines, mais c'est la norme et certains craindraient de s'en éloigner.

La B_{lim} pour les mammifères marins doit tenir compte du cycle biologique (taux de grossesse, pé-

etc...). There is also some interest (as it is done sometimes) to look at terrestrial large mammals for comparison; but a lot of literature for a lot of species.

riode de gestation, etc.). Il est aussi intéressant d'étudier (comme on le fait parfois) les gros mammifères terrestres pour les comparer; mais il y a beaucoup de documentation pour de nombreuses espèces.

General discussion – Special Considerations

Invertebrates require more data to define any limits. Also, defining limits and what constitutes harm may need to be expressed in other attributes of the stock and not only in term of F & B for invertebrates and marine mammals. Life history needs to be taken into account. Proxies can be used from Meta-Analysis.

We need to manage for safety in high productivity system. We need a larger source of data on invertebrates and marine mammals to have more sources of decisions. Fish like Redfish can be seen as similar model for marine mammals to use and marine mammals could inform us on dynamics of long-lived fish, for example the increase rates for recovery that is well defined and estimated for pinnipeds and cetaceans. A difference to consider between marine mammals and fish could be the reproductive strategy: k vs. r. This could also be the case among certain species of fish.

The limit of COSEWIC can be useful for marine mammals but are they as useful for all fishes? Marine mammals have more data at low population levels than fish. With arctic fish may not be able to do anything but TLM; few spawners and maximum exploitation rates of about 5% per year.

Some fish (i.e. lumpfish) are commercially important with not much data. By the time you start to collect data they are sometimes already heavily exploited. In such cases, we must go slow with the fishery. It then becomes a management issue and the use of normal caution.

For emerging invertebrate fisheries, how many phase 0 did you have which are effectively going to phase 1 and 2?

Phase 0 is literature review. Even with no data at

Discussion générale – Considérations spéciales

Il faut beaucoup plus de données pour définir des limites pour les invertébrés. Aussi, la définition des limites et des dommages, pour les invertébrés et les mammifères marins, doit être exprimée par d'autres caractéristiques du stock et non seulement par F et B. On doit tenir compte du cycle biologique. On peut avoir recours aux indicateurs témoins de la méta-analyse.

La gestion doit être faite en vue de la sécurité dans un système à forte productivité. On a besoin de sources de données plus importantes pour les invertébrés et les mammifères marins afin de disposer de plusieurs sources de décision. Les poissons comme le sébaste peuvent servir de modèle pour les mammifères marins et ces derniers peuvent nous renseigner sur la dynamique des poissons longévifs, par exemple, sur le taux supérieur de récupération bien connu et estimé des pinnipèdes et des cétacés. La stratégie de reproduction, k contre r, est une différence à considérer entre les poissons et les mammifères marins. Ce pourrait être le cas aussi pour certaines espèces de poissons.

La limite du COSEPAC peut être utile pour les mammifères marins, mais est-elle utile pour tous les poissons ? On dispose de plus de données sur les mammifères marins à faibles niveaux de population que sur le poisson. Il est possible que seul la MFC soit possible pour le poisson arctique; peu de géniteurs et des taux d'exploitation maximum à environ 5 % par année.

Certains poissons (c.-à-d. lompe) ont une importance commerciale mais nous ne disposons d'aucune donnée. Au moment où on commence à collecter des données, les espèces sont parfois déjà surpêchées. Dans de tels cas, nous devons prendre notre temps pour la pêche. Cela devient une question de gestion et de recours à la prudence normale.

Pour les pêches d'invertébrés en développement, combien avons-nous de phases 0 qui se rendent vraiment en phases 1 et 2 ?

La phase 0 est la revue de la documentation. Même

this point, phase 1 is the place where you start to build your database with the industry. Comparing with Australian Policy, you define the line where you stop the fishery. The license also includes the fact that the industry is paying to shoot down their own fishery. In BC, that is clearly understood by the proponents.

Another need for invertebrate fisheries is to think about population dynamics that are linked to density dependant regulation. The other way is to aim for a more regular recruitment approach and regulate catch even when there are good recruitment years that become available to the fishery.

sans donnée à ce moment, on commence à la phase 1 à bâtir la banque de données avec l'industrie. Si on compare à la politique australienne, on définit la limite à laquelle on arrête la pêche. La licence comporte aussi que l'industrie paie pour fermer sa propre pêche. En C.-B., tous les intervenants sont conscients de cela.

Pour les pêches d'invertébrés, il faut aussi penser à la dynamique des populations liée à une régulation qui dépend de la densité. L'autre avenue est de viser une démarche de recrutement plus régulière et de gérer la capture même quand il y a de bonnes années de recrutement exploitables par la pêche.

Interacting DFO Initiatives

Rapporteur: P. Richard

Objective-based Fisheries Management

by J. Rice

Discussion

Science support will get more structure with OBFM but will not necessarily change substantially. OBFM pilot projects on Area 19 snow crab and Pacific sablefish are in progress. A concern was expressed over the order of objective setting and conservation limits but they do not necessarily have to be specified in any particular order.

The framework was observed to be prescriptive with decision rules and the role of the FRCC in such a decision framework was questioned. There is regular discussion between the FRCC and Fish Management and this is more of a FM concern than Science. The FRCC has been briefed and efforts will continue to keep them engaged as progress is made. There was a discussion of the differences in framework if developed from bottom up or top down and it was noted that there must be a meeting of the two at some point.

From FM point of view, social and economic objectives are at the fisher's pleasure if no conservation concerns. Science sets up the conservation constraint and then iterates with fisher socio-economic objectives; this iteration is very useful. This is a slow process if done properly but needs to be done properly. Concern was expressed that experience of the past was that FM wanted answers from Science but could never articulate objectives. Science should set the landscape of the possible and the process to arrive at the answer is OBFM.

A discussion on limits and targets led to considering the difficulty of defining conservation. Serious harm applies to exploited species or ecosystem property and should be a limit that is triggered well before SARA designation is possible.

Initiatives interactives du MPO

Rapporteur : P. Richard

Gestion des pêches par objectifs

par J. Rice

Discussion

La GPO permettra de mieux structurer l'appui scientifique, mais ne le changera pas sensiblement. Les projets pilotes de GPO pour le crabe des neiges et la morue charbonnière de la Zone 19 sont en cours. On s'est préoccupé au cours de cette séance de connaître l'ordre à suivre entre la définition des objectifs et les limites de conservation, mais il n'est probablement pas nécessaire de les spécifier dans un ordre particulier.

On a observé que le cadre de travail est normatif avec ses règles de décision et questionné le rôle du CCRH dans un tel cadre de décision. Il y a des discussions régulières entre le CCRH et Gestion des pêches et c'est là une préoccupation qui relève plus de GP que du Secteur des sciences. Le CCRH est au courant de ce travail et les efforts vont continuer afin de les impliquer tout au long de la mise en oeuvre. On a discuté des différences du cadre de travail s'il est élaboré de par le haut ou de par le bas, mais on a souligné qu'il faudra sans doute une fusion des deux approches.

Du point de vue de GP, les objectifs sociaux et économiques relèvent du gré du pêcheur si la conservation ne soulève aucune inquiétude. Les Sciences définissent la limite propre à assurer la conservation puis, la relie aux objectifs sociaux-économiques. Ce lien est très utile; c'est un processus lent, mais qui doit être bien fait. On se préoccupe de ce que l'expérience acquise est que GP demande des réponses aux Sciences, mais ne parvient pas à articuler les objectifs. Les Sciences sont là pour dresser le tableau de ce qui est possible et le processus par lequel arriver à la réponse est la GPO.

La discussion des limites et des cibles a mèné à des considérations sur la difficulté de définir ce qu'est la conservation. Les dommages sérieux s'appliquent aux espèces exploitées ou aux caractéristiques de l'écosystème et doivent constituer une limite déclenchée bien avant que le recours à la LEP soit possible.

Intensive Fishery Evaluations

by J. Kristmanson

One of the recommendations from the Stock Assessment Review (SAR) was that assessment should move towards periodic and comprehensive biological reviews in order to support a more strategic approach to advice on management. This shift would complement the strategic move to Objectives Based Fisheries Management (OBFM), also underway in DFO.

Part of the rationale for this shift is the high uncertainty associated with stock assessments. The accuracy and precision of current assessments is not sufficient to warrant adjusting advice to managers on an annual basis. Developing and agreeing to an explicit management model to guide harvesting between IFE's would allow resources to be allocated to improving knowledge, and address basic biological issues.

A minimum definition of an IFE is a framework for stock assessment that focuses the stock assessment process on supporting decision making in fisheries and ecosystem management. Comprehensive evaluations of biological objectives will be done at intervals pre-determined by species biology and resource use characteristics. A thorough review of data sources, models and conservation strategies related to management objectives will be undertaken. The IFE will provide a comprehensive description of current stock status, recent stock development and effects of fisheries on the stock and ecosystem. Indicators will be selected for monitoring in the interim years. Decision rules would be triggered by model forecasts expressed in relation to limit and target reference points. Criteria would be established for re-opening or delaying an IFE.

IFE meetings will last several days and require extensive preparation of materials. Participation of a wide range of resource users, environmental groups, technical experts and other levels of government is anticipated. All contributions, including TEK, users knowledge and highly technical material, will be rigorously peer reviewed in a mode appropriate to the type of information. The meetings will result in a major stock status report supported by several research documents. A complete proceedings report will also be produced.

Évaluation circonstanciée des pêches

par J. Kristmanson

Une des recommandations de la révision de l'évaluation des stocks (RES) était de modifier l'évaluation pour en faire un examen biologique périodique et global afin qu'il vienne appuyer une démarche plus stratégique des avis à la gestion. Cette modification serait un complément au passage stratégique vers une gestion des pêches par objectifs (GPO) qui est aussi en train de se faire au MPO.

Une partie de la justification de ce passage est la haute incertitude liée à l'évaluation des stocks. La précision et l'exactitude des évaluations actuelles ne sont pas suffisantes pour justifier l'ajustement annuel des avis aux gestionnaires. L'élaboration et l'adoption d'un modèle de gestion explicite pour orienter la récolte entre les ECP, permettraient d'allouer les ressources à l'amélioration des connaissances et de régler les problèmes scientifiques fondamentaux.

La définition minimum de l'ECP est qu'il s'agit d'un cadre de travail pour l'évaluation des stocks qui se concentre sur le processus d'évaluation des stocks en vue d'appuyer la prise de décisions dans les pêches et la gestion des écosystèmes. On fera l'évaluation globale des objectifs biologiques à intervalles pré-définis par la biologie des espèces et les caractéristiques d'utilisation des ressources. On entreprendra la révision approfondie des sources de données, des modèles et des stratégies de conservation liés aux objectifs de gestion. L'ECP fournira une description globale de l'état de la situation du stock, son évolution récente et les effets de la pêche sur le stock et l'écosystème. On choisira des indicateurs pour la surveillance pendant les années intermédiaires. Des règles de décision seront déclenchées par les prévisions modélisées exprimées en points de référence limites et cibles. On établira des critères de ré-ouverture ou de remise de l'ECP.

Les réunions d'ECP dureront plusieurs jours et exigeront la préparation approfondie des données. On s'attend à ce qu'une vaste gamme d'utilisateurs de la ressource, de groupes écologiques, d'experts techniques et de représentants d'autres paliers de gouvernement y participent. Toutes les contributions, y compris celle du savoir technologique traditionnel et des utilisateurs et les données hautement techniques, feront l'objet d'un examen rigoureux par les pairs selon une méthode appropriée à l'information. La réunion produira un état de la situation du stock, plusieurs documents de recherche ainsi qu'un rap-

port des débats.

Though the IFE is done periodically, it provides direction for annual updates and inputs to the decision rule. Monitoring and data collection are conducted annually. The data sets and indicator time series are all updated. Current status is assessed and the pre-agreed forecast model is run. A short annex to the SSR is produced. During the model run and decision rule phase, industry and management will be consulted to discuss the outputs and their relation to the reference points for the decision rule.

Bien que l'ECP soit périodique, elle fournit une orientation pour les mises à jour annuelles et des commentaires pour les règles de décision. Les relevés et la collecte des données s'effectuerait sur une base annuelle. L'ensemble des données et des indicateurs de la série chronologique seraient tous mis à jour. Au cours d'un ECP, on évaluerait l'état de la situation et le modèle convenu pour les projections serait exécuté. On produirait une courte annexe au rapport sur l'état des stocks (RES). Pendant la phase d'exécution du modèle et de la règle de décision, l'industrie et la gestion seront consultées pour discuter des résultats et de leur relation aux points de référence pour la règle de décision.

The IFE process represents both challenges and opportunities. Broad consultation and time will be needed for consensus, particularly on decision rules. IFE and OBFM are complementary parts of the same process and while each can be a success on its own, together they will be much more effective. The next steps needed to advance domestic implementation include developing an action plan and putting together a working group to review progress on IFE issues.

Le processus de l'ECP représente un défi et une occasion. Il faudra des consultations larges et du temps pour en arriver à un consensus, surtout pour ce qui est des règles de décision. L'ECP et la GPO sont les parties complémentaires d'un même processus et, alors que chacun peut être une réussite en soi, ils seront beaucoup plus efficaces ensemble. Les étapes nécessaires pour faire avancer la mise en œuvre domestique incluent l'élaboration d'un plan d'action et la mise sur pied d'un groupe de travail pour contrôler les progrès des questions relatives à l'ECP.

Some current IFE related activities are the potential IFE framework for Atlantic Lobster and Bay of Fundy scallops. Potential candidates for pilot IFEs are the OBFM pilot fisheries.

Certaines activités actuelles liées à l'ECP serviront de cadre d'ECP potentiel pour le homard de l'Atlantique et le pétoncle de la Baie de Fundy. Les candidats potentiels pour une ECP pilote sont les pêches pilotes pour la GPO.

Discussion

Discussion

The shift from annual to longer term for intensive stock assessments was discussed. There was some interpretation that assessments every five years was a way to save money on assessments. The experience of other fisheries was introduced indicating that the decision rules produced at the intensive assessments were revisited at five-year intervals to evaluate performance and incorporate new knowledge. Intensive assessments involved a large group of stakeholders and took a long time to produce consensus on the model to be used: example of IWC that took 45 meetings brought home the point that this is a larger process.

On a discuté du passage d'une base annuelle des évaluations à une base plus longue pour les évaluations circonstanciées des stocks. Certains jugent que ces évaluations à tous les cinq ans seraient moins coûteuses. On a mentionné l'expérience d'autres pêches qui révèle que les règles de décision produites lors des évaluations circonstanciées ont été ré-examinées à intervalles de cinq ans afin d'évaluer leur rendement et d'assimiler les nouvelles connaissances. Ces évaluations circonstanciées ont engagé un grand nombre d'intervenants et il a fallu beaucoup de temps pour en arriver à un consensus sur le modèle à utiliser: l'exemple de la CBI, qui a exigé 45 réunions, est venu mettre en lumière le fait qu'il s'agit là d'un processus plus lourd.

Some commented on the apparent change from a two step process (evaluate biology then evaluate

Certains ont fait des commentaires sur le passage apparent d'un processus à deux étapes (évaluation

socio-economics) to more of an intensive biological assessment. The point was made that there are no fisheries economists or good data to perform this step and this was outside of Science mandate anyway.

It was suggested that the term "fishery" was distracting and that the name should be changed to Intensive Stock Assessment. How this would fit into existing RAP processes was discussed. The process should just be a modification and not a replacement or extra process. Interest was expressed in seeing what an ISA would look like and how it would be done. Industry reaction was seen as important and this approach may not be compatible with how we are fishing now. The link to OBFM and performance indicators was discussed. Using the lobster example, ISA was seen as the way to get objectives, evaluate model and indicators and do the biology.

biologique puis, évaluation socio-économique) à une évaluation biologique circonstanciée. On a souligné qu'il n'est aucun économiste des pêches ou aucune bonne donnée pour réaliser cette étape et que ça ne relève pas du mandat des Sciences, de toute façon.

On a suggéré que le mot « pêche » est distrayant et qu'on devrait le changer pour évaluation circonstanciée des stocks (ECS). On a discuté de savoir comment cela s'intègre au PER existant. Le processus ne sera qu'une modification et non un remplacement ou un processus additionnel. On s'intéresse à ce qu'une ECS serait et à la manière de la réaliser. On pense que la réaction de l'industrie est importante et cette démarche pourrait ne pas être compatible à notre façon actuelle de mener nos pêches. On a discuté des liens avec la GPO et les indicateurs de rendement. Au moyen de l'exemple du homard, on pense que l'ECS serait une façon de fixer les objectifs, d'évaluer le modèle et les indicateurs et de faire la biologie.

Dunsmuir Ecosystem "Unpacking"
by B. O'Boyle

Discussion

This was the subject of a workshop and there is a report available on the web for those interested in following up this topic. Unpacking is the conversion of conceptual objectives into operational objectives. It was observed that time frames and probabilities were needed for operational objectives. Tactics were discussed and should be linked to practical management practice where possible. The point was made that to be operational, indicators are needed that can be measured.

This led to a discussion about indicators and their usefulness. The point was that many proposed indicators failed when screened for usefulness. Although ecosystem objectives and a broader view is seen as desirable, these are hard to quantify. It was noted that sustainability could be dealt with through single-species management and that a lot of effort may go into multi-species objectives that in the end won't benefit Canadians. Internationally, there was strong consensus that solving overcapacity problem would solve ecosystem issues as well. From a Marine Environment Quality (MEQ) perspective, it would not solve aquaculture or oil and gas problems.

Expérience de « conversion » de l'écosystème Dunsmuir *par B. O'Boyle*

Discussion

Ce sujet a déjà fait l'objet d'un atelier et le rapport est disponible sur Internet pour ceux qui sont intéressés à suivre son évolution. Le déballage consiste en la conversion des objectifs conceptuels en objectifs fonctionnels. On a observé que les calendriers et les probabilités sont nécessaires pour définir les objectifs fonctionnels. On a discuté des tactiques qui, là où c'est possible, doivent être liées aux pratiques de gestion. On a souligné qu'on a besoin d'indicateurs fonctionnels qui soient mesurables.

Ceci a mené à une discussion sur les indicateurs et leur utilité. On a souligné le fait que plusieurs indicateurs proposés flanchent quand on mesure leur utilité. Bien que les objectifs écosystémiques et une perspective plus large soient désirables, ils sont difficiles à quantifier. On a noté qu'on peut traiter de la viabilité par le biais de la gestion d'une seule espèce et que les objectifs multi-espèces exigeront beaucoup de travail qui ne profitera pas, en dernière analyse, aux Canadiens. On s'entend pour dire qu'au plan international, la solution du problème de la surcapacité réglerait du même coup le problème des écosystèmes. Du point de vue de la qualité du milieu marin (QMM), cela ne règlerait pas les problèmes de l'aquaculture ou du gaz et du pétrole.

Annex 1
Agenda and List of Participants

DFO Workshop on Implementing the PA in Assessments & Advice

Lord Elgin Hotel, Ottawa, Ontario, Canada
December 10-14, 2001

December 10, 2001:

13:00 Opening Remarks
- R. Dantzer, Associate Deputy Minister, Fisheries and Oceans
- S. Labonté, A/Assistant Deputy Minister, Science

13:20-13:45
From UNFA to OBFM – opportunity for a renewed relationship between fisheries Managers and scientists – D. Bevan

13:45-14:30
Invited Opening Talk – Philosophy & Concepts - A. Rosenberg

14:30-15:15
Detailed presentation of Federal frameworks for PA and Risk Management, including DFO frontispiece for PA Framework.
M.-A. Green

15:15-15:30
Break

15:45-16:30
Discussion of presentations
(Rapporteur: A. Fréchet)
(We have to understand these two governmental policy papers very well, and accept them as the basis for everything else we do. What we build must fit well within this policy framework, if we want to be in a strong position when challenged on an action justified as "precautionary".)

16:30-18:00
Presentations on other relevant agreements and initiatives

NAFO – R. Bowering
FRCC FRCPs – (FRCC member)
HPPA project – D. Rivard
ICES – J. Rice
FMSWG – R. Halliday / B. O'Boyle

Annexe 1
Ordre du jour et liste des participants

Débats de l'atelier du MPO sur la mise en œuvre de l'AP dans les évaluations et les avis

Hôtel Lord Elgin, Ottawa, Ontario, Canada
Du 10 au 14 décembre 2001

10 décembre 2001 :

13 h 00 Observations préliminaires
- R. Dantzer, Sous-ministre associé, Pêches et Océans
- S. Labonté, Sous-ministre adjoint associé, Sciences

13 h 20-13 h 45
De l'ENUP à la GPO - occasion d'une relation renouvelée entre les gestionnaires des pêches et les scientifiques - D. Bevan

13 h 45- 14 h 30
Invité participant - Philosophie et concepts — A Rosenberg

14 h 30-15 h 15
Présentation détaillée du cadre fédéral de l'AP et de la Gestion de risques, y compris la vision du MPO du cadre de travail de l'AP.
M.-A. Green

15 h 15-16 h 30
Pause

15 h 45-16 h 30
Discussion des présentations (Rapporteur : A. Fréchet)
(Nous devons comprendre ces deux documents de politique à fond et les accepter comme fondement pour tout ce que nous ferons. Ce que nous bâtissons doit s'harmoniser avec ce cadre politique si nous voulons être en position de force quand une mesure justifiée de « précaution » sera contestée.)

16 h 30-18 h 00
Présentations d'autres ententes et initiatives pertinentes

OPANO – R. Bowering
Les PCRH du CCRH – (Membre du CCRH)
Projet HPAP – D. Rivard
CIEM – J. Rice
GTEGP – R. Halliday / B. O'Boyle

December 11, 2001::

09:00-12:00

LIMIT REFERENCE POINTS
(PANEL MEMBERS:
P. Shelton, P. Richard, B. Holtby, A. Fréchet)
(Rapporteur: P. Fanning)

What Properties do they have? How should they be estimated? Why they can be in more than biological currencies than B & F.

Opening presentation (45 minutes). P. Shelton (J. Rice input)

- Other viewpoints – 10 minutes each - Other Panel members
- Discussion to consensus on what to do for stocks with monitoring data.

Somewhere in here, it might be useful to describe the indicators relevant to SARA (IUCN and related criteria) and what reference points are used here. It would be a major advance to turn these criteria into terms that we generally use. Then, there would be continuity between species and risk and species exploited. This discussion would also highlight the data differences (or perhaps not) of these criteria. This would assist us in COSEWIC – RAP issues, as we recently discussed.

13:00 –15:30
RISK MANAGEMENT AND PRECAUTIONARY / BUFFER REFERENCE POINTS

(PANEL MEMBERS: S. Gavaris, S. Smith, G. Chaput, R. Bowering)

(Rapporteur: B. Holtby)

What Properties do such reference points have? How should they be estimated? How should risk be quantified (by Science) so it can be managed (by others)

- Opening presentation on PA reference points (45 min.). - S. Gavaris
- Other viewpoints on PA reference points – 10 min. each – Other Panel members
- Presentation on Risk Quantification (30 minutes) N. Cadigan
- Other viewpoints on risk quantification – 10 minutes each – Other Panel members
- Discussion to consensus on what to do for stocks with monitoring data.

11 décembre 2001 :

9 h 00 - 12 h 00

POINTS DE RÉFÉRENCE LIMITES
(MEMBRES DU PANEL :
P. Shelton, P. Richard, B. Holtby, A. Fréchet)
(Rapporteur : P. Fanning)

Quelles sont leurs propriétés ? Comment les estimer ? Pourquoi ils peuvent être d'une monnaie différente de la monnaie biologique de B et F. Présentation d'introduction (45 minutes - P. Shelton (J. Rice, commentaires)

- Autres points de vue - 10 minutes chacun - Autres membres du panel
- Discussion pour arriver à un consensus sur ce qu'il faut faire pour les stocks pour lesquels on dispose de données de surveillance.

Il serait utile de décrire les indicateurs pertinents à la LEP (ENUP et critères connexes) et quels points de référence utiliser. Traduire ces critères en termes que nous utilisons serait un grand pas de fait. Cela permettrait une continuité entre les espèces et les risques et les espèces exploitées. Cette discussion mettrait aussi en lumière les différences de données (ou peut-être non) de ces critères. Cela nous aidera pour les questions relatives à COSEPAC - PER, comme nous en avons discuté récemment.

13 h00 - 15 h 30
GESTION DES RISQUES ET POINTS DE RÉFÉRENCE DE PRÉCAUTION/TAMPONS

(MEMBRES DU PANEL : S. Gavaris, S. Smith, G. Chaput, R. Bowering)

(Rapporteur : B. Holtby)

Quelles propriétés ces points de référence ont-ils ? Comment les estimer ? Comment les Sciences peuvent-elles quantifier les risques pour que d'autres les gèrent ?

- Présentation d'introduction sur les points de référence de l'AP (45 min) S. Gavaris
- Autres points de vue sur les points de référence de l'AP - 10 min chacun - Autres membres du panel
- Présentation sur la quantification des risques (30 minutes) N. Cadigan
- Autres points de vue sur la quantification des risques - 10 min chacun - Autres membres du panel
- Discussion pour en venir à un consensus sur ce qu'il faut faire pour les stocks pour lesquels nous disposons de données

December 12, 2001:

9:00-10:30
Decision Analysis / Harvest Control Rules
(Rapporteur: J. Moores)

- Harvest Control Rules and their evaluation: Perspectives from South Africa, Australia and New Zealand (45 minutes) – A. Punt
- Decision rules for the 4Vn herring fishery. R. Claytor
- Discussion on its use in a PA framework

11:00-12:00
OTHER FRAMEWORKS AND HOW THEY FIT IN

(Rapporteur: B. O'Boyle)

- Traffic Light Approach – P. Fanning

13:00-15:00
OTHER FRAMEWORKS AND HOW THEY FIT IN (continued)
(Rapporteur: B. O'Boyle)

- Introductions and Transfers – N. Bruneau / Chang
- Wild Salmon policy - J. Irvine
- NASCO – D. Meerburg
- European Agreements (Iceland, EU-Norway) – J. Rice
- Referential systems: an aid to the implementation of Pacific Region's Wild Salmon Policys. - B. Holtby
- OBFM/Risk assessment - C. Fu
- Mandated reference points, e.g. USA Legal Framework – All

15:30-17:30
Discussion and Consensus on what to do.

December 13, 2001:

9:00-11:00
ECOSYSTEM CONSIDERATIONS
(PANEL MEMBERS:J. Irvine; D. Duplisea; R.K. Mohn)
(Rapporteur: J. Rice)

- Progress in inclusion of ecosystem considerations when developing harvest control rules. – A. Punt (about 10 minutes – also covered by Panel)
- Panel discussion on Forage species and Ecosystem Properties -

12 décembre 2001 :

9 h 00 - 10 h 30
Analyse de décision - Règles de contrôle de la récolte (Rapporteur : J. Moores)

- Règles de contrôle de la récolte et leur évaluation. Perspectives d'Afrique du Sud, d'Australie et de Nouvelle-Zélande (45 minutes) - A. Punt
- Règles de décision pour la pêche au hareng 4Vn. R. Clayton
- Discussion sur son utilisation dans le cadre de l'AP.

11 h 00 - 12 h 00
LE RÔLE DES AUTRES CADRES DE TRAVAIL

(Rapporteur : B. O'Boyle)

- La méthode du feu de circulation - P. Fanning

13 h00 - 15 h 00
LE RÔLE DES AUTRES CADRES DE TRAVAIL (suite)
(Rapporteur : B. O'Boyle)

- Introductions et transferts - N. Bruneau / Chang
- Politique concernant le saumon sauvage - J. Irvine
- OCSAN - D. Meerburg.
- Ententes européennes (Islande, UE-Norvège) - J. Rice
- Systèmes référentiels : une aide à la mise en œuvre de la Politique concernant le saumon sauvage de la région du Pacifique - B. Holtby
- GPO et évaluation de risques - C. Fu
- Points de référence prescrits, l'expérience américaine - Tous

15 h 30 - 17 h 00
Discussion et consensus sur ce qu'il faut faire

13 décembre 2001 :

9 h 00-11 h 00
CONSIDÉRATIONS SUR L'ÉCOSYSTÈME
(MEMBRES DU PANEL : J. Irvine; D. Duplisea; R.K. Mohn)
(Rapporteur : J. Rice)

- Progrès de l'intégration de considérations sur l'écosystème dans l'élaboration des règles de contrôle de la récolte - A. Punt (environ 10 min - traité aussi par le panel)
- Discussion du panel sur les espèces fourragères et les propriétés des écosystèmes

Other Panel members – 10 minutes each	• Autres membres du panel - 10 min chacun
11:00-12:00 Species at Risk. - H. Powles	11 h 00 - 12 h 00 Espèces en péril - H. Powles
13:00-14:30 SPECIAL CONSIDERATIONS (Rapporteur: S. Gosselin) Invertebrates - S.Smith New and developing invertebrate fisheries - J. Boutillier Stocks without monitoring data - R.K. Mohn	13 h00 - 14 h 30 CONSIDÉRATIONS SPÉCIALES (Rapporteur : S. Gosselin) Invertébrés - S. Smith Pêches d'invertébrés nouvelles et en développement - J. Boutillier Les stocks pour lesquels on ne dispose pas de données - R.K. Mohn
14:30-15:00 Coffee Break	
15:00-16:00 Marine Mammals (P. Richard & G. Stenson)	15 h 00 - 16 h 00 Mammifères marins (P. Richard et G. Stenson)
16:00-17:50 INTERACTING DFO INITIATIVES: (Rapporteur: P. Richard) • Objectives-based Fisheries Management (Target Reference Points) (20 minutes) J. Rice • Intensive Fishery Evaluations (45 minutes) J. Kristmanson/ D. Rivard; • Dunsmuir Ecosystem "Unpacking" B. O'Boyle	16 h 00-17 h 50 INITIATIVES INTERACTIVES DU MPO (Rapporteur : P. Richard) • Gestion des pêches par objectifs (points de référence cibles) (20 min) J. Rice • Évaluations circonstanciées des pêches (45 minutes) J. Kristmanson/ D. Rivard; • Expérience de « conversion » de l'écosystème Dunsmuir B. O'Boyle
Evening: Steering Committee meeting to prepare the What's Next Session.	Soirée : Réunion du Comité d'orientation en vue de préparer la séance « Qu'est-ce qui vient ensuite ? ».
December 14, 2001: WHAT'S NEXT? (Rapporteur: J. Kristmanson)	**14 décembre 2001 :** QU'EST-CE QUI VIENT ENSUITE ? (Rapporteur : J. Kristmanson)
9:00-10:30 How do the pieces fit together? Steering Committee	9 h 00 - 10 h 30 Comment les morceaux s'emboîtent-ils ? Comité d'orientation
10:45-12:30 Action Plan	10 h 45 - 12 h 30 Plan d'action

List of participants - Liste des participants

Pacific - Pacifique	Boutillier, J. Holtby, B. Irvine, J. Fu, C. Perry, T.
HQ Sciences AC	Gillis, D. Kristmanson, J. Labonté, S. Meerburg, D. Moores, J. Powles, H. Rivard, D. Rice, J. Simon, P. Cooper, A.
Centre et Arctique Central&Arctic	Cleator, H. Richard, P. Tallman, R. Treble, M.
Laurentian - Laurentides	Duplisea, D. Fréchet, A. Gosselin, S. Hammil M. Pelletier, L.
Gulf - Golfe	Chaput, G.
Maritimes	Claytor, R. Fanning, P. Gavaris, S. Hunt, J. Mohn, B. Smith, S. O'Boyle, B.
Newfoundland - Terre-Neuve	Bowering, R. Cadigan, N. Dawe, E. Power, D. Shelton, P.
Other - Autres	Bevan, D. Bulmer, R. Dantzer, R. Green, M.-A. McLinton, J. Punt, A. Rosenburg, A. Simon, R.